KlangBild

MAGAZIN DER UNTERHALTUNGSELEKTRONIK

DM 2,-/SFR 2,20/ÖS 14,-

JUNI '78/6

EIN PROBLEMATISCHES TRIO: TONARM, TONABNEHMER, SCHALLPLATTE

ERPROBUNGSBERICHTE:

TELEFUNKEN-RECEIVER HR 5000 DIGITAL

BEYER-KOPFHÖRER ET 1000

MUSIKREPORT: GENESIS

MASTER

Das erste System der HiFi-Klasse: für jede Schalterstellung die HiFi-Spitzen-Cassette.

MASTER I
Schalterstellung NORMAL (Fe)

5 dB mehr Empfindlichkeit in den Höhen, 2,5 dB mehr in den Tiefen, max. Output + 4 dB*

MASTER II
Schalterstellung CHROME (CrO_2)

2 dB mehr Empfindlichkeit in den Höhen, 4,5 dB mehr in den Tiefen, max. Output + 3,5 dB*

MASTER III
Schalterstellung FERRICHROME (FeCr)

6,5 dB mehr Empfindlichkeit in den Höhen, 2,5 dB mehr in den Tiefen, max. Output + 6 dB*

Scotch von 3M

*bezogen auf DIN-Bezugsband. MASTER I, II und III sind mit dem neuen „GSX tape guidance system" ausgerüstet – 27 Präzisionsteile führen das Band zu Hochleistungen.

Nur erhältlich im Fachhandel und in Fachabteilungen der Warenhäuser.
3M DEUTSCHLAND GMBH · Audio-Video-Mincom-Produkte · Postfach 643 · 4040 Neuss

Vorwort

Bernhard Krieg

Der Haken am Tonarm

Unser Hauptbeitrag in *HiFi on the Rocks* befaßt sich heute wieder einmal mit dem seltsamen Dreigespann: Tonabnehmer, Tonarm, Schallplatte.

Dies ist ein Thema, das wohl kaum zu Ende zu diskutieren ist. Auch hier ist das, was die einen vielleicht als Spinnerei und Hi-Fi-Fetischismus abtun, für andere wiederum ein Dogma und damit unumstößlich.

So gehen auch die Konstruktionsideen der Hersteller von Tonarmen auseinander: Der eine marschiert in Richtung „extrem leicht", der andere in Richtung „massiv". Nun ist der Haken aber der, daß zu der jeweiligen Konstruktion des Tonarms auch der Tonabnehmer passen sollte.

Warum – muß man sich also fragen – schreiben die Hersteller von Plattenspielern bzw. von Tonarmen nicht vor, welche Fabrikate, welche Arten von Tonabnehmern verwendet werden sollen oder welche Werte (z. B. Gewicht oder Compliance) empfehlenswert sind? Ich gebe dabei zu, daß dies natürlich etwas problematischer ist als beispielsweise bei einem Waschmittel für eine Waschmaschine, trotzdem.

Dem Käufer wäre auf diese Weise sicher sehr gedient; denn der Austausch von Tonabnehmersystemen vollzieht sich erfahrungsgemäß doch relativ häufig.

Und der Hersteller eines Plattenspielers sollte doch auch um das gute Funktionieren seines Produktes mit „fremden" Tonabnehmern besorgt sein. Hier könnte eine Firma sonst schnell ihren guten Ruf verlieren.

Ihr

Bernhard Krieg

Zum Titelbild

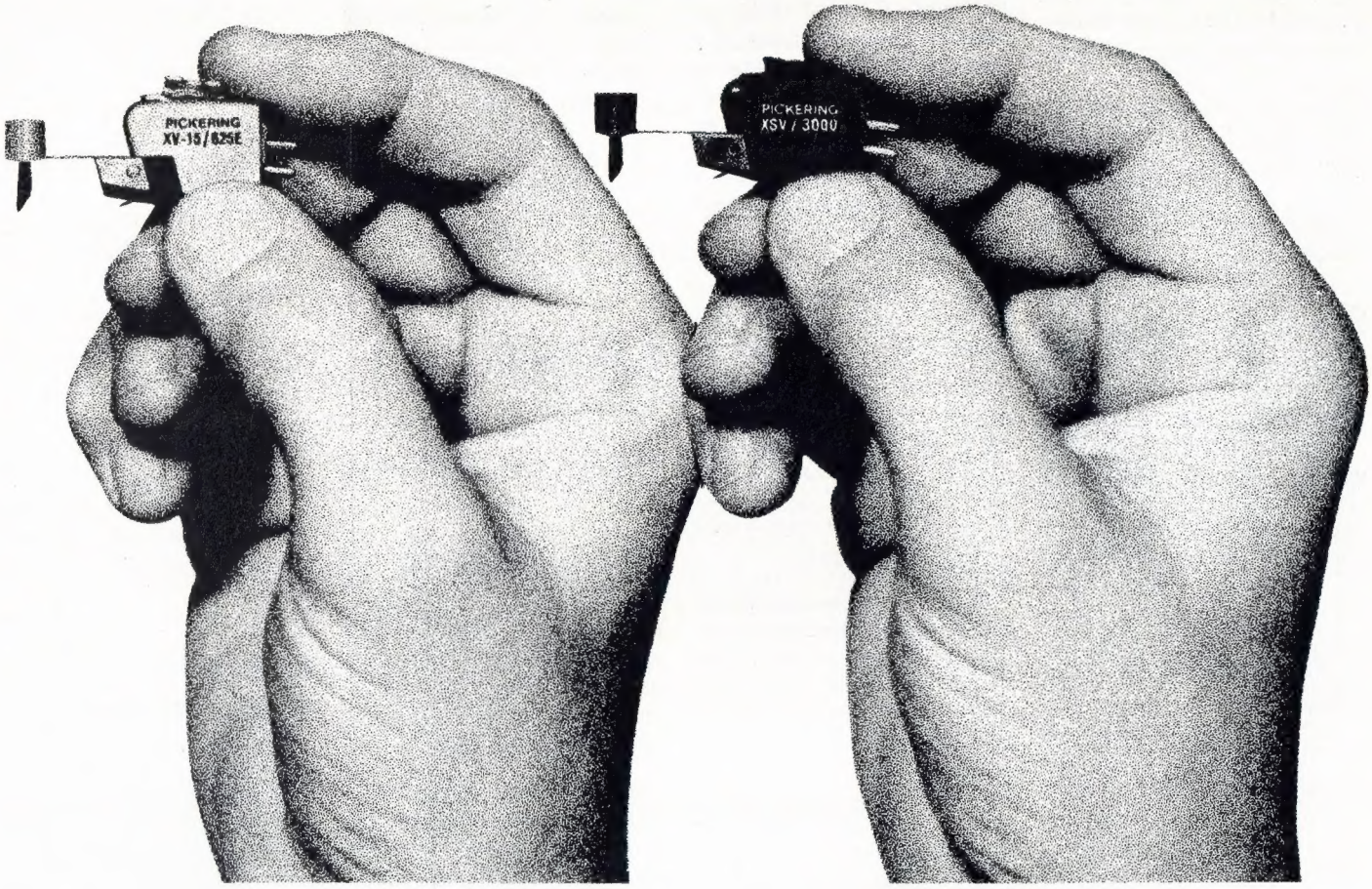
Drei Geräte umfaßt das neue Receiverprogramm von Telefunken: den HR 3000 und HR 4000 hifi und dazu den HR 5000 mit Digitalanzeige. Alle Geräte sind in servicefreundlicher Modultechnik aufgebaut. Einen Erprobungsbericht des HR 5000 digital finden Sie auf Seite 20.

Inhalt

Vorwort	Der Haken am Tonarm	**Seite 3**
Leserbriefe		**Seite 6**
Nachrichten		**Seite 7**
HiFi on the Rocks	Ein problematisches Trio: Tonarm, Tonabnehmer, Schallplatte	**Seite 9**
KlangBild special	Störungsfreier Rundfunkempfang – auch im Auto, Teil 2	**Seite 16**
DX	Fernhören mit KlangBild	**Seite 18**
KlangBild erprobt:	Telefunken-Steuergerät HR 5000 digital Erfüllt hochgespannt(e) Erwartungen: der elektrostatische Kopfhörer ET 1000 von Beyer Dynamic Kenwood-Kassettendeck KX-1030 Technics-Tuner ST-8080	**Seite 20** **Seite 22** **Seite 30** **Seite 34**
KlangBild stellt vor		**Seite 35**
DIN 45 500 **Im Spiegel der Norm**	Kombinationen und Anlagen	**Seite 42**
Musikreport	Genesis . . . and then there were three Neue Schallplatten	**Seite 44** **Seite 46**
Impressum		**Seite 50**
Vorschau		**Seite 50**
Inserenten		**Seite 50**

Der angekündigte Erprobungsbericht über die Citation-Serie von Harman Kardon mußte leider aus organisatorischen Gründen auf das Juli-Heft verschoben werden.

Zwei Quellen der Klangperfektion in Stereo.



Wählen Sie eine für Ihre Anlage.

„Der richtige Pickering-Tonabnehmer für Ihre Anlage ist der beste Tonabnehmer, der für Geld zu haben ist."

Das sagen wir schon seit Jahren; und zehntausende von Benützern haben davon profitiert indem sie dieses Prinzip bei der Zusammenstellung ihrer Anlage angewandt haben.

Besitzen Sie einen hochwertigen Plattenspieler, so ist der XSV/3000 eine perfekte Wahl. Haben Sie einen guten manuellen oder automatischen Plattenspieler, dann bedeutet der Einbau eines XV-15/625 E die ideale Lösung. „Stereo", eine führende amerikanische Fachzeitschrift, beschreibt in ihrem Testbericht unsere Position, wie wir denken, höchst brillant folgendermaßen: "Das XV-15/625 E bietet Leistung per Dollar; das XSV/3000, den höheren absoluten Leistungsstandard." Deshalb sind beide Tonabnehmer erste Wahl!

PICKERING

"for those who can hear the difference"

PICKERING & CO., INC., P.O. Box 82, 1096 Cully, Switzerland
Germany C. Melchers & Co. – Schlachte 39-40 – 2800 Bremen – Tel. 0421/316 93 23

Austria Boyd & Haas, Rupertusplatz 3 – 1170 Wien – Tel. 46 27 015
Belgium-Luxembourg Ets. N. Blomhof, rue Brogniez 172a – 1070 Bruxelles – Tel. 522 18 13
Denmark Audioscan, Øster Farimagsgade 28 – 2100 Copenhagen Ø – Tel. (01) 76 80 00
Finland Oy Sound Center Inc., Museokatu 8 – Helsinki 10 – Tel. 44 03 01
France Mageco Electronic, 119, rue du Dessous des Berges – 75013 Paris – Tel. 583 65 19
Germany C. Melchers & Co. – Schlachte 39-40 – 2800 Bremen – Tel. 0421/316 93 23
Iceland E. Farestveit & Co. H.S., Bergstadastreti 10 – Reykjavik – Tel. 21 565
Israel Electron Csillag Ltd. – 107, Hachashmonaim Str. – Tel Aviv – Tel. 260 533
Italy Audio s.n.c., Strada di Caselle 63 – 10040 Leini/Torino – Tel. 99 88 841
Netherlands Inelco Nederland b.v., Joan Muyskenweg 22 – 1006 Amsterdam – Tel. 93 48 24
Norway Skandinavisk Elektronikk A/S Østre Aker Vei 99 – Oslo 5 – Tel. 15 00 90
Portugal Centelec Lda., Av. Fontes Pereira de Melo 47 – Lisbon – Tel. (19) 56 12 11
Spain Audio S.A., La Granada 34 – Barcelona 6 – Tel. 217 15 54
Sweden NASAB, Chalmersgatan 27a – 41135 Göteborg – Tel. (031) 18 86 20
Switzerland Dynavox Electronics, route de Villars 105 – 1700 Fribourg – Tel. (037) 24 55 30
United Kingdom Highgate Acoustics, Jamestown Rd 38 – London NW1 7EJ – Tel. 01-267 49 36

Leserbriefe

KlangBild
Leserdienst
Albert-Roßhaupter-Str. 65

8000 München 70

Lob und Preis

Skopek Leopold, 1210 Wien

Auf diesem Wege möchte ich Ihnen mein Lob für die Monatszeitschrift Klang-Bild zur Kenntnis bringen.

Es stimmt alles: das Preis-Leistungs-Verhältnis, der große Informationswert – bis hin zu der ausgezeichneten populärwissenschaftlichen Art, mit der an Hi-Fi-Fragen herangegangen wird.

Ich hoffe, daß Sie dieses Niveau halten.

Die Impedanz bei Lautsprecherboxen

Wilfried Dettmer, 8000 München 83

Seit vielen Monaten bin ich regelmäßiger KlangBild-Sammler (natürlich auch -Leser) und weiß, daß Sie Leserfragen gegenüber sehr aufgeschlossen sind.

Nun beabsichtige ich, ein zweites, rückwärtiges Boxenpaar zu kaufen und entschied mich aus räumlichen Gründen für hochbelastbare Mini- oder Microboxen. Das Angebot hierfür ist riesengroß.

Jeder deutsche Boxenhersteller bietet eine bis vier verschiedene Typen an, aber nur für 4 Ohm. Obwohl für diese Boxen als ideale Ergänzung für Doppelstereo, Quadro etc. geworben wird, sind sie für die meisten Besitzer japanischer und amerikanischer Geräte nicht verwendbar. Mein Receiverhersteller schreibt bei Betrieb eines Boxenpaares Mindestimpedanz 4 Ohm, bei gleichzeitigem Betrieb beider Boxenpaare (Lautsprecherschaltung am Receiver A + B) eine Mindestimpedanz von 8 Ohm vor.

Einige renommierte Boxenmacher geben bei der Impedanz 4 bis 8 Ohm an. Jetzt meine Fragen an Sie:

Sind das 4- oder 8-Ohm-Boxen, oder liegt hier wie so oft die Wahrheit in der Mitte bei 6 Ohm? Was sagen die Boxenhersteller, die diese Angaben machen (z. B. Canton, Summit, Wega) dazu? Kann ich gefahrlos diese Boxen auf Schaltung A + B fahren oder nur mit Einschränkung, und was muß ich dabei beachten? Wie verhält sich in diesem Fall die Leistung meines Receivers bzw. der Boxen?

Nun zur Ergänzung noch einige technische Angaben: Leistung meines Receivers 30 W sin, 40 W Musik. Bisher benutztes Boxenpaar 60 W sin, 80 W Musik bei 4–8 Ohm Impedanz.

Mit der Angabe der Impedanz von Boxen schneiden Sie ein etwas kritisches Thema an. Die angegebene Impedanz sollte die Mindest-Impedanz über den ganzen Frequenzbereich sein. Wo allerdings dieser Mindestwert liegt, sagt nur die Impedanzkurve eines Lautsprechers aus, und er liegt auch bei jedem Lautsprechertyp irgendwo anders.

Wenn nun zufällig die Mindestimpedanzen auf den gleichen Frequenzbereich fallen, so kann der für den Verstärker wichtige Ausgangswiderstand – in Ihrem Falle 4 Ohm – unterschritten werden. Leider läßt sich das per Distanz nicht korrekt sagen. Hierzu kommt noch ein weiteres Problem, daß nämlich die Lautstärke in den einzelnen Frequenzbereichen bei Musik und Sprache nicht gleichmäßig verteilt ist, d. h., es kommt außerdem auf das Programmaterial an, ob durch Fehlanpassungen der Verstärker bzw. Receiver überlastet werden kann. Kurz gesagt, wir können Ihnen keine eindeutige Empfehlung geben.

Wenn der Receiver jedoch mit einer gut funktionierenden Schutzschaltung ausgestattet ist, kann bei einem Anschluß von zwei 4-Ohm-Paaren nichts passieren, außer der einen Tatsache, daß Sie nicht die volle Leistung Ihres Receivers ausnutzen können.

Schönere Geräte

Manfred Staat, 4030 Ratingen 8

Ich begrüße es, daß sich Ihre Zeitschrift bemüht, die Marktanteile von technisch hochwertigen Hi-Fi-Geräten zu erhöhen. Ich möchte Ihnen aber neben der akustischen Qualität auch die optische ans Herz legen.

Ist es nicht unverständlich, daß musisch veranlagte Menschen sich so sehr bemühen, ihre Ohren zu erfreuen, dabei gleichzeitig ihre Augen aber mit oft ausgesprochen häßlichen Hi-Fi-Anlagen quälen? Oder sollte eine gerechte Natur den Menschen entweder nur gute Ohren oder nur gute Augen geschenkt haben?

Mir fällt nur eine Firma (Bang & Olufsen) ein, die ein komplettes Programm schöner Geräte liefern kann – aber eine mindestens zweistellige Zahl von Herstellern potthäßlicher Geräte. Viele davon sind so grundlos häßlich, daß man sich über Geschmack nicht mehr streiten braucht.

Aber vielleicht kann man sich an so etwas genauso schnell gewöhnen wie an den Fernsehton? Oder kaufen nicht Musikliebhaber, sondern ausschließlich Techniker Hi-Fi-Anlagen?

Das darf man nicht zu Ende denken; denn das hieße, daß in wenigen Jahren Musik nur noch auf Compact-Cassetten zu kaufen wäre – und auf Schallplatten ausschließlich Testsignale.

Zum Schluß einen Tip: Schauen Sie sich zum Spaß die Prospekte der Firma Lecson an. Sie werden staunen, wie bis zur Unkenntlichkeit verschönt Verstärker (und Tuner) sein können. Und noch ein Tip: Vom Kauf ist dringend abzuraten; denn welche Geräte könnte man schon frohen Auges danebenstellen?

Erst naß, dann trocken

Andreas Haane, 5609 Hükkeswagen

Sehr interessiert las ich in der März-Ausgabe Ihrer Zeitschrift KlangBild den Beitrag eines Lesers zum Thema Plattenreinigung. Ich spiele meine Platten jetzt schon ungefähr ein Jahr lang naß ab, möchte sie aber in Zukunft wieder trokken fahren. Was ist zu tun?

Wenn Schallplatten früher naß abgespielt wurden, empfehlen wir bei der Umstellung auf Trockenbetrieb vorher das Mittel *Discofilm* anzuwenden (Vertrieb: Audio-Team GmbH, Postfach 2116, 2111 Asendorf). Danach dürfte ein Trockenabtasten wieder ohne Schwierigkeiten möglich sein.

Nachrichten

Industrie

Anfang März beging das neue **Grundig**-Leiterplattenwerk in Nürnberg-Langwasser ein „kleines" Jubiläum: Wurde erst vor eineinhalb Jahren das moderne Werk seinem Bestimmungszweck übergeben, so kam jetzt bereits die *100millionste Leiterplatte* aus der Produktion.

□

Mit seinem *Beosystem 1500,* bestehend aus dem Steuergerät Beomaster 1500, dem Plattenspieler Beogram 1102 und den Lautsprechern Beovox S 25 oder S 35, stellt die Firma **B & O** eine neue Geräteserie in bekanntem Design vor.

□

Der Westdeutsche Rundfunk (WDR) in Köln hat sich entschlossen, als Monitorlautsprecher den Typ *BC I A* des englischen Herstellers

Spendor Audio Systems Ltd. einzuführen *(Bild).* Die deutsche Vertretung dieses Herstellers hat die Firma **Helmut Püllmans,** Girmesdyk 4, 4150 Krefeld 1, inne.

Grundlage aller Lieferungen an den WDR ist ein getestetes und akzeptiertes Muster, das in allen einzelnen Bauteilen und Eigenschaften erfaßt und gelistet ist. Es dient als Referenzstandard aller weiteren Fertigungen und befindet sich beim Hersteller. Herstellungsvariable Bauteile (z. B. Membranteile) werden auf Vorrat hergestellt und speziell für Lieferungen an die deutschen Rundfunkanstalten auf Lager gehalten (Chargen-Gleichheit). Die vorproduzierte große Zahl von „kritischen" Bauteilen erleichtert eine optimale Selektionsleistung.

□

Die jahrelangen positiven Erfahrungen mit durchmetallisierten zweiseitig bedruckten Leiterplatten und ihrer hohen Lötqualität veranlassen **Grundig**, *auch bei einseitigen Leiterplatten* den Lochzylinder, der den Bauelemente-Anschlußdraht aufnimmt, in die Lötung einzubeziehen. Aus dieser *LL-Technik* (Lötung im *L*ötauge und im *L*ochzylinder) ergibt sich eine ganze Reihe qualitativer Vorzüge. Sie gleichen den erhöhten Aufwand für die Leiterplatte mindestens aus und führen zu einer weiter gesteigerten Betriebssicherheit der Geräte. Aufgrund überzeugender Argumente wird Grundig die *LL-Technik* Zug um Zug in allen Geräten seiner Produktpalette anwenden.

HiFi '78

Die **Telefunken Fernseh und Rundfunk GmbH**, Hannover, wird sich an der vom 18. bis 24. August dieses Jahres in Düsseldorf stattfindenden Ausstellung **hifi '78** beteiligen. Hierzu erklärte das Unternehmen, die Präsentation seines in sich geschlossenen Hi-Fi-Programms sei wegen des auf dem Gebiet der Empfänger- und Verstärkertechnik verpflichtenden Namens notwendig. Es gelte außerdem, der leider verbreiteten irrigen Ansicht entgegenzutreten, nach der Hi-Fi-Technik in erster Linie durch die importierten Geräte vertreten werde.

Darüber hinaus betrachtet das Unternehmen die hifi '78 in Düsseldorf als ein besonders geeignetes Forum, ein *neues Verfahren* zur *Eliminierung von Störsignalen* bei der Aufnahme- und Wiedergabetechnik bzw. bei der Sender- und Empfängertechnik zu demonstrieren. Dieses im Labor für Grundlagenentwicklung der Telefunken entwikkelte Verfahren ist in der Fachwelt als Kompandersystem bekannt. Die Entwicklung ist inzwischen so weit fortgeschritten, daß das Kompandersystem – übrigens gleichermaßen wichtig für Hersteller und Anbieter der **Unterhaltungselektronik** – jetzt für Magnetbandgeräte und evtl. Rundfunkzwecke eingeführt werden kann.

Antennen

Ab 1. April 1978 befindet sich die Niederlassung Neu-Ulm von **Kathrein** in *neuen Geschäftsräumen,* und zwar in einem Neubau im Industriegebiet Ulm-Böblingen. Die Anschrift lautet: Eberhard-Finckh-Str. 34, 7900 Ulm/Donau. Tel.: (07 31) 2 61 57/58.

Für seine Kunden im Raum Nördlingen – Einzugsgebiet des Senders Hühnerberg auf Kanal 60 – gibt es von **Kathrein** die *neue Weiche WDK 46* (BN 224 220) in der Kanalkombination im UHF-Eingang K 21–55/65–58 + K 60.

Personen

Am 7. April beging der Technische Direktor bei **ITT Pforzheim, Charles Schepers,** sein 25jähriges Dienstjubiläum *(Bild).* Er erwarb sich besondere Verdienste um die Entwicklung eines volltransistorisierten Farbfernsehgerätes mit 110°-Bildröhre, das die Firma als erstes seiner Art auf

den Markt brachte. In seine Verantwortlichkeit fällt auch der *Oscar*-Tuner, eine bahnbrechende Entwicklung für die Fernsehempfangstechnik – vornehmlich im Ausland – mit kombinierten Kabel- und Antennenversorgungssystemen. Dieser Tuner erlaubte erstmals mit Farbgeräten von ITT den Empfang beider Systeme zugleich.

Maßgeblich geprägt wurde von Schepers auch die Technik des ITT-*Kassettensystems,* die kombinierte Nah- und Fernbedienung sowohl für Farbfernsehgeräte als auch für Hi-Fi-Geräte.

□

Cay Baron von Brockdorff, Geschäftsführer der **Loewe Opta GmbH** Berlin/Kronach, ist auf eigenen Wunsch und im gegenseitigen Einvernehmen aus diesem Unternehmen ausge-

Nachrichten

schieden. Er war seit 1967 für den Bereich Vertrieb verantwortlich. Darüber hinaus hat von Brockdorff das Unternehmen in einer Reihe von Wirtschaftsverbänden vertreten.

□

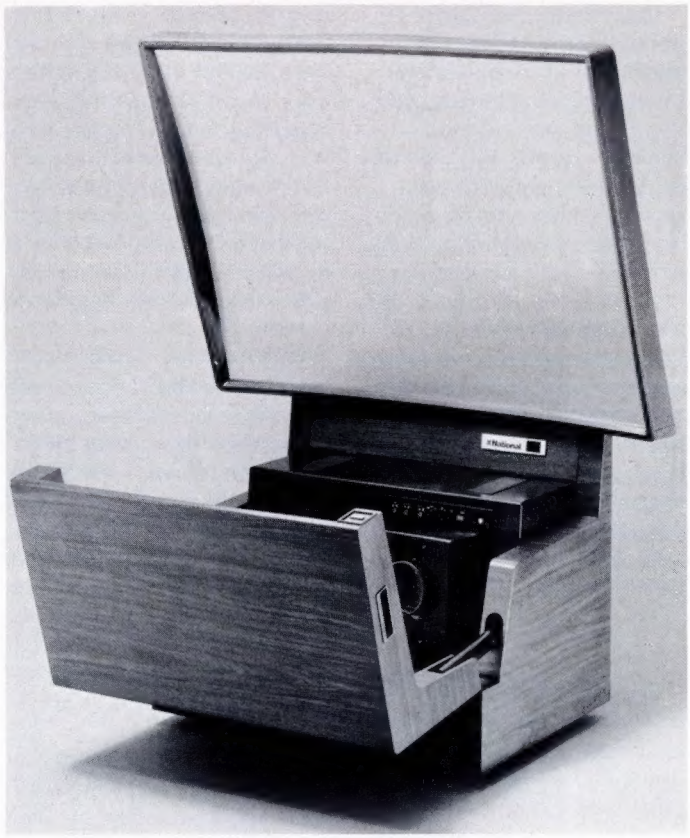
Die Hauptversammlung der **Grundig AG** hat am 14. April 1978 das langjährige Vorstandsmitglied für Technik und Produktion, zuletzt Sprecher des Vorstandes, **Karl Richter,** in den *Aufsichtsrat* berufen.

In der Aufsichtsratssitzung vom selben Tag wurde das bisher stellvertretende Vorstandsmitglied für Betriebswirtschaft und Organisation, **Wolf Zaune,** zum ordentlichen Vorstandsmitglied für den Bereich Entscheidungsanalysen ernannt.

Mit dem Vorstandsbereich Technik und Produktion wurde **Werner Stutzke,** bisher Leitender Direktor des Geschäftsbereichs Video und Audio, als ordentliches Vorstandsmitglied betraut.

Fernsehen

Dem Trend zum Großbild folgend – allein in den USA wurden im vergangenen Jahr 15 000 76-cm-Fernsehgeräte verkauft – wurde von **National** ein *neues Farbfernseh-Projektionssystem* entwickelt. Mit einer Bildfläche von 122 cm × 91 cm (B × H) erschließt das *TC-6200 U* eine neue Fernsehdimension, deren Anwendungsgebiete vorrangig in Schulen, Universitäten und Hotels zu sehen sind *(Bild).*



Dieses Projektionssystem ist eine kompakte Einheit aus Projektor und Bildschirm mit einfacher Bedienbarkeit. Das Aufstellen ist so unproblematisch wie bei einem normalen Farbfernsehempfänger. Ein Justieren – wie bei den bisher bekannten Systemen – entfällt. Durch eine Reihe von Anschlußmöglichkeiten wie TV-Kamera, Video-Gerät, Fernsehempfänger, TV-Dia-Projektor und TV-Film-Projektor ist das Einsatzgebiet nahezu unbegrenzt.

Das Know-how des vor 60 Jahren gegründeten Matsushita-Konzerns bildet die Basis für dieses neue System. So wurde eine völlig neue Projektionsbildröhre gebaut und die Leistungsfähigkeit des Bildschirms erhöht. Nur so konnte eine ungewöhnliche Bildhelligkeit verwirklicht werden, die der dreifachen Helligkeit eines gewöhnlichen Films entspricht und auch in einem hellerleuchteten Raum (500 lux) einwandfreie Bildqualität garantiert.

Mit der Auslieferung soll bereits in diesem Frühjahr begonnen werden. Die Produktionskapazität beträgt zunächst einige tausend Einheiten pro Jahr.

Handel

Seit dem 1. April 1978 hat die **Eurpac Import GmbH** – früher *Europac Service GmbH* – neue Räume im Hessenring 6 A, 6082 Mörfelden, bezogen. Als ehemals in Sprendlingen ansässige Tochter der *Eurpac Service Inc.,* Greenwich, Connecticut, importiert sie exklusiv *AR (Acoustic Research)* und *SAE (Scientific Audio Electronics)* für die Bundesrepublik. Als Geschäftsführer fungieren **Mitchell Lobron** und **George Demko,** für die Bereiche Marketing und Verkauf ist **Klaus-Peter Effenberger** verantwortlich.

□

Einen mit 64 Seiten sehr *umfangreichen,* inhaltlich aber auch *sehr informativen Katalog* hat **Akai** herausgebracht. In ihm sind alle Produkte des Herstellers aufgeführt: Tuner, Verstärker, Receiver, Plattenspieler, Lautsprecherboxen, Kompaktanlagen und Tonbandmaschinen. Daneben aber auch die neuen Geräte wie Hi-Fi-Türme und Videorecorder. Die Erstauslieferung des Katalogs an den Fachhandel erfolgt in einem Dispenser. Er enthält 50 Kataloge und sorgt für eine repräsentative Auslage.

□

Wie die **Bolex GmbH** mitteilt, hat man sich in gegenseitigem Einvernehmen mit dem Hersteller entschlossen, den Vertrieb von **Thorens**-Produkten zum 30. Juni 1978 einzustellen. Der Hersteller übernimmt zum Vertrieb ab 1. 7. 1978 in eigener Regie auch die Verantwortung für den gesamten Reparaturdienst. Für Servicefragen und Garantiearbeiten bei Thorensprodukten gilt dann ausschließlich die Adresse: *Gerätewerk Lahr GmbH, Postfach 1520, 7630 Lahr, Tel. (0 78 21) 70 25.*

□

Seit Mitte Februar hat **Hendrik Löwe** die Verkaufsleitung im Hause **de Vivanco + Co.** übernommen. Er ist außerdem mit dem Produkt-Management des Hi-Fi-Programms von Deviton, B & W und Sankei betraut. Vor seiner Tätigkeit bei *de Vivanco* war Löwe als Produktmanager bei der Firma *Sharp Electronics* tätig.

□

Ab sofort hat **Scope Electronics,** Hamburg, den Vertrieb für die Produkte der Firma *Soundcraftsmen* in Deutschland übernommen und stellt gleichzeitig ein völlig neues Programm in einheitlicher 19-Zoll-Ausführung vor, das erstmals auch Endverstärkerkomponenten enthält.

HiFi on the Rocks

EIN PROBLEMATISCHES TRIO:

Tonarm, Tonabnehmer, Schallplatte

von Franz Schöler

Es sollte sich eigentlich längst herumgesprochen haben. Aber wenn man zufällig einmal auf das Thema zu sprechen kommt, stößt man oft immer noch auf Mißverständnisse oder glattes Unverständnis. Darum soll an dieser Stelle noch einmal betont werden: Ein Plattenspieler ist keine gottgewollte, ein für allemal vorgegebene Einheit! Er besteht vielmehr aus drei verschiedenen „Baugruppen", von denen jede eine andere Funktion zu erfüllen hat: nämlich aus dem Laufwerk, dem Tonarm und dem Tonabnehmersystem, die in ihrer Qualität – sprich in der Genauigkeit, mit der sie ihre individuellen Funktionen erfüllen – völlig unterschiedlich sein können.

Der Zweck des Laufwerks ist einzig und allein, eine Schallplatte mit der gewünschten Drehzahl von 33, 45 oder 78 Umdrehungen pro Minute so erschütterungsfrei und konstant wie möglich um ihre eigene Achse rotieren zu lassen. Das Tonabnehmersystem soll die in der Platte aufgezeichneten mechanischen Signale so exakt wie möglich in elektrische zurückverwandeln.

Dem Tonarm kommt die Funktion zu, das Abtastsystem so zu halten und zu führen, daß der Tonabnehmer den Wandlerprozeß so gut wie möglich durchführen kann. Nicht jeder Arm ist damit jedem Tonabnehmer gleich gut. Erste und letzte Regel für jeden, der wirklich hohe Klangtreue wertlegt, ist darum: Arm und Abtastsystem, die ja selbst wieder aus einer ganzen Menge Bauteile bestehen, müssen unbedingt in den verschiedensten Eigenschaften aufeinander abgestimmt sein.

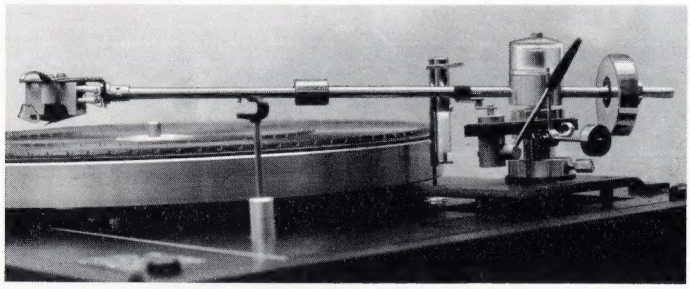
Wenn das bei einem komplett gelieferten Plattenspieler werkseitig nicht schon getan worden ist, hat der Käufer – von wenigen Modellen wie dem *Revox*- und den *BEO*-Plattenspielern abgesehen – in aller Regel die Möglichkeit, den Arm mit einem geeigneten Abtaster nachzurüsten. Warum, werden viele fragen, ist das überhaupt nötig? Auf dieses Problem soll hier näher eingegangen werden.

Die Gelehrten streiten sich immer noch darüber, welcher denn nun der „ideale" Tonarm sei. Sind es gerade Arme wie die von Dual und Thorens, Grace, Infinity oder ADC und die Tangentialtonarme von BEO, Rabco und Revox? Oder vielleicht doch s-förmig gebogene, die von SME, Technics und vielen anderen Herstellern von Plattenspielern in Japan und Amerika gebaut werden? Sind lange Tonarme günstiger als kurze, weil mit größerer Länge auch der tangentiale Spurfehlwinkel kleiner wird? Sind vielleicht die „idealen" Tonarme die leichten wie der *Isotrack*-Arm von Thorens (effektive Masse von 5,2 g), der neue SME 3009/III (5,05 g) oder der Infinity *Black Widow* (ganze 3g effektive Masse). Oder schwere Arme wie viele aus Japan angebotene Modelle? Liegt vielleicht am Ende die Wahrheit in der Mitte, nämlich bei „mittelschweren" Armen wie dem populären und für seine Fertigungsqualität bekannten *SME 3009/II improved* oder den Armen von *Dual*?

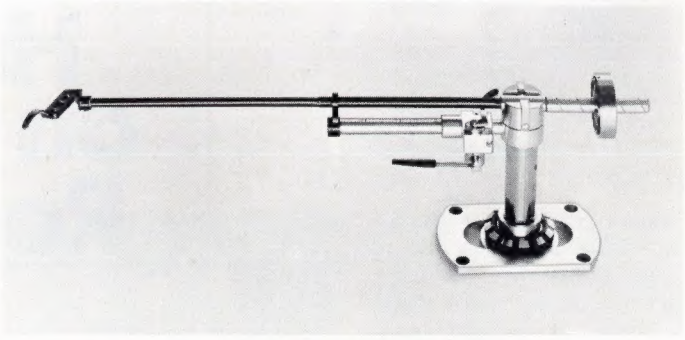
So einfach läßt sich die Frage leider nicht beantworten, denn es gibt kein Entweder-Oder bei Tonarmen, nur ein mit Vorbehalten ausgesprochenes Sowohl-Als-auch. Denn bei der richtigen, d. h. der günstigsten Kombination von Tonarm und Abtastsystem müssen eine ganze Reihe von Faktoren und technischen Parametern zusammenspielen, damit die Einheit optimal funktioniert. Wie gut, kann man zum Teil aus theoretischen Überlegungen ableiten, aber auch nachmessen. Bei einer falschen Kombination bekommt man nämlich sehr rasch Ärger. Dann liegt nämlich die (leider aus physikalischen Gründen unvermeidliche) Tiefenresonanz der Kombination entweder zu hoch oder zu niedrig. Und diese Resonanz ist so ausgeprägt, daß sie den Klang hörbar beeinträchtigt. Wie, wurde in unserem letzten Beitrag über Verstärker-Technologie schon angeschnitten.

Die Praxis gibt den Qualitätsnachweis

Als Faustregel sollte man sich einprägen, daß stark *massebehaftete Arme* fast *nie in Verbindung mit einem Tonabnehmer hoher Nadelnachgiebigkeit* zusammen *gut funktionieren*, während man extrem leichte Tonarme nicht unbedingt mit Abtastern geringer Nadelnachgiebigkeit ausrüsten sollte, weil dann die Resonanzfrequenz bei etwa über 14 Hz liegt und unter Umständen durch den Entzerrer-Vorver-



Der Tonarm *Formula 4 PLS4D Mk. II* gehört zur Gattung der sogenannten „unipivot"-Arme, das heißt, der Arm ruht auf einer winzigen Spitze, so daß er in allen Ebenen ganz exakt ausbalanciert werden muß, wenn man nicht erhebliche Abtastschwierigkeiten bekommen will. Durch die Ein-Punkt-Auflage werden die Reibungsverluste horizontal und vertikal sehr gering; alle Schwankungen um den Drehpunkt müssen aber abgefangen werden, in diesem Fall durch ein exzentrisches Gegengewicht am hinteren Ende des Arms und durch ein Bad aus zähflüssigem Silikonöl, die beide zur Stabilisierung des Arms benötigt werden



Keine zusätzliche Dämpfungsmöglichkeit besitzt der Tonarm Infinity *Black Widow*, der in erster Linie für Magnetabtaster mit hoher Nadelnachgiebigkeit konzipiert wurde, den man aber auch mit Systemen guter innerer Eigendämpfung verwenden kann. Auf einen abnehmbaren Tonkopf hat man wie beim *Formula* 4 verzichtet, die effektive Masse des Arms beträgt ganze drei Gramm. Der Arm ist auf einer SME-ähnlichen Platine montiert, Überhang und Höhe lassen sich sehr leicht einstellen

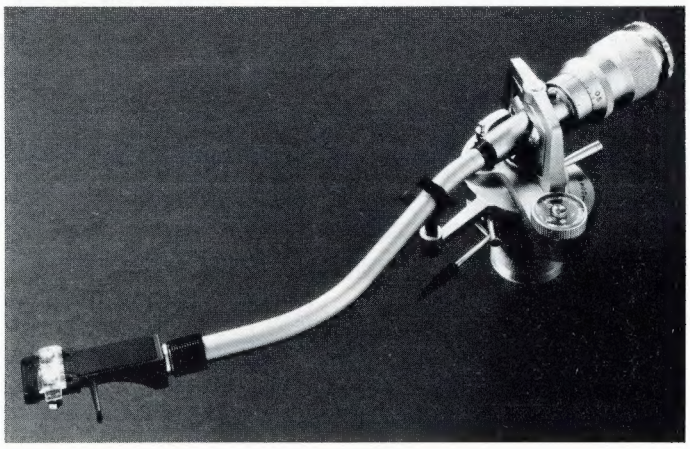
stärker kräftig mitverstärkt werden könnte. Bei manchen sehr leichten Armkonstruktionen hat man eine ganz wesentliche Eigenschaft geopfert, nämlich die Verwindungssteifigkeit. Solche Arme erwiesen sich dann in der Praxis als anfällig für mechanische Rückkopplung (Resonanzen des Laufwerks) oder akustische Rückkopplung (Rückkopplungen vom Lautsprecher her).

Es gibt schlechte, viel zu massebehaftete, in der Geometrie falsch ausgelegte, durch große Lagerreibung miserabel funktionierende und bei einer oder gar mehreren Resonanzfrequenzen für Schwingungen anfällige Tonarme. Den idealen, den besten oder letzten Tonarm gibt es nicht. Es kommt, wie gesagt, immer auf die richtige Kombination mit einem geeigneten Tonabnehmer an.

Es kommt immer auf die richtige Kombination an

Die zweite Regel lautet:

Ein Tonarm ist immer nur so gut, wie er in der Praxis funktioniert, ganz egal, ob die dahinter steckenden Ingenieurs-Ideen und mathematisch-theoretischen Überlegungen brillant oder simpel waren. Auch die kompliziertesten Berechnungen dürfen nur ein Ergebnis haben: Normale Schallplatten mit ihren unvermeidlichen leichten Verwellungen soll der im Tonarm-Kopf montierte Tonabnehmer – trotz der hin und wieder auftauchenden Exzentrizitäten der Platte – so präzis und verzerrungsfrei wie möglich abtasten können. Jeder Konstrukteur hat dabei verschiedene Überlegungen anzustellen, damit der Abtastvorgang so wenig wie möglich beeinträchtigt wird.



Ein Präzisionsinstrument für die Schallplattenabtastung ist der Tonarm *Technics EPA-100*, der eine relativ hohe effektive Masse aufweist (22 g mit einem System von 6,5 g Gewicht laut Hersteller), aber durch spezielle Vorrichtungen im Körper des Gegengewichts dynamisch variabel bedämpfbar ist. Die Bedämpfung der unvermeidlichen Tiefenresonanz läßt sich je nach Nadelnachgiebigkeit des verwendeten Tonabnehmers stufenlos einstellen

Der unendlich lange Tonarm

Da sind zunächst die geometrischen Eigenschaften des Tonarms. Bei einer bestimmten effektiven Länge des Arms – das ist der Abstand vom Drehpunkt bis zur Diamantspitze des Tonabnehmers – muß der Kröpfungswinkel so gewählt werden, daß der maximal auftretende tangentiale Spurfehlwinkel so klein wie nur möglich bleibt. Denn die Verzerrungen nehmen bei steigendem tangentialem Spurfehlwinkel des Diamanten in der Rille zu. Von der Theorie her ist der Tangential-Arm in diesem einen Punkt unbedingt der ideale, denn der Diamant bewegt sich dabei exakt genauso durch die Rille wie der Diamant des Schneidstichels, mit dem die Platte geschnitten wurde. In der Praxis zeigte sich, daß die tatsächlich auftretenden und meßbaren Verzerrungen nicht geringer sein müssen als die bei gut konstruierten konventionellen Armen.

Man kann den tangentialen Spurfehlwinkel verringern, indem man den Arm immer länger macht, denn beim unendlich langen Tonarm wäre der tangentiale Fehlwinkel wieder 0°. Das ist aber beim Plattenspieler erstens unpraktisch; zweitens würde sich dadurch die effektive Masse erhöhen, so daß der Arm nur noch mit ganz wenigen Tonabnehmern kombinierbar wäre. Der Konstrukteur muß also einen günstigen, in der Praxis funktionierenden Kompromiß finden.

Wo bei der Abtastung die Null-Durchgänge liegen (tangentialer Spurfehlwinkel = 0°), ergibt sich aus der effektiven Länge des Arms, dem Kröpfungswinkel und dem Überhang des Tonabnehmers. Da Verzerrungen in den inneren Rillen der Schallplatte erfahrungsgemäß zunehmen, was mit dem Schneidvorgang bei der Überspielung zu tun hat, ist es für eine verzerrungsfreie Abtastung günstig, den zweiten Null-Durchgang zum Ende der Rillen hin zu legen und dort den Fehlwinkel so klein wie möglich zu halten.

Neues Tonarmmaterial

Jedes Material, aus dem die Tonarm-Rohre gemacht werden, hat eine Eigenresonanz-Frequenz, bei der es zu Vibrationen angeregt werden kann, außerdem eine bestimmte Härte und Steifigkeit, die es zur Verwendung für Tonarme überhaupt erst geeignet machen. Durch physikalische Untersuchungen hat man herausgefunden, daß sich stickstoffgehärtetes Titanium für den Tonarm noch besser eignet als das üblicherweise verwendete Aluminium oder auch das neuerdings benutzte Carbon-Fiber. Titanium-Nitrid ist rund dreißigmal härter als Aluminium, läßt sich viel weniger leicht biegen und besitzt dabei eine so hohe innere Resonanzdämpfung, daß es vom Tonabnehmer und durch den Lautsprecher praktisch nicht zur Eigenvibration angeregt wird. Bisher wird Titanium-Nitrid erst bei zwei Spezialtonarmen verwendet, nämlich dem neuen *SME*-Tonarm *(Modell 3009/III)* und dem *Technics EPA-100*, der zum Laufwerk Technics SP-10 MK. II gehört, aber auch als Einzeltonarm angeboten wird. In Zukunft dürfte das Material auch bei anderen Spitzentonarmen Verwendung finden, wenn sich im Markt zeigt, daß der Verbraucher bereit ist, seine genannten Vorzüge (größere Härte, Resonanzarmut und geringe Masse) auch finanziell zu honorieren.

Die optimale Lösung könnte nur die Plattenindustrie liefern

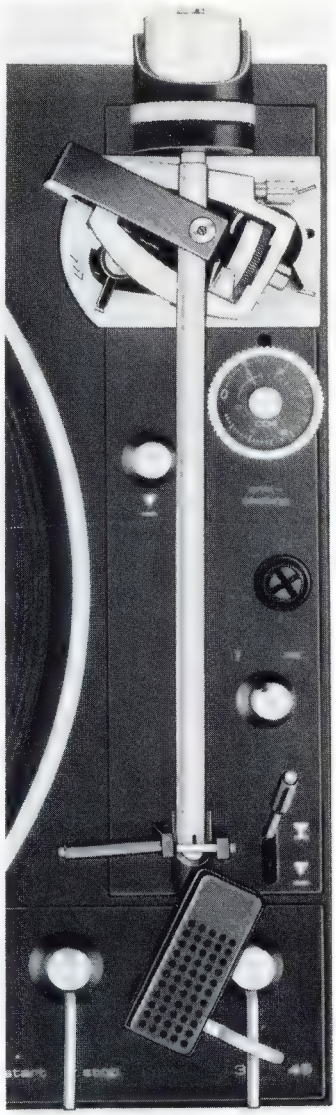
Wie gut ein Tonarm funktioniert, ergibt sich weiterhin aus der Konstruktion der Aufhängung, aus der Lagerreibung und aus der Resonanzarmut des Tonkopfs. Der Schwerpunkt des Arms muß so liegen, daß auch bei leichten Verwellungen der Schallplatte der Auflagedruck nicht größeren Schwankungen bei der „Berg-und-Talfahrt" des Tonabnehmers unterworfen ist. Denn dann können Verzerrungen auftreten, weil bei der „Bergfahrt" der Druck zunimmt, während bei der „Talfahrt" kein einwandfreier Kontakt mehr zwischen Rille und Diamant besteht und der Auflagedruck kleiner ist. Wie sich das praktisch auswirkt, müßte man – was meines Wissens bisher noch nicht detailliert geschehen ist – mit Hilfe verwellter Meßplatten nachmessen. Erste Ansätze, die bei verwellten Platten auftretenden unterschiedlichen Auflagedrücke zu kompensieren, machten die Konstrukteure des *Disctraker*, des Tonabnehmers *Shure V 15 IV* (bei beiden wird ein Schockabsorber- bzw. Stoßdämpfer-Prinzip angewendet) und der durch Silikonöl bedämpften Tonarme. Eine gewisse Dämpfung stellt natürlich sowieso die Elastizität des Nadelträgers dar und seine Gummi-Aufhängung. Eine optimale Lösung des Problems könnte nur die Plattenindustrie liefern: endlich vollkommen ebene und unverwellte Platten herstellen!

Geringe effektive Masse (5,2 g) besitzt der Tonarm Thorens *Isotrack*, der auf den Thorens-Plattenspielern der Mk.-II-Serie verwendet wird und einer der wenigen für Tonabnehmer mit hoher Nadelnachgiebigkeit geeigneten Arme ist, die heute serienmäßig mit Plattenspielern zu kaufen sind. Der korrekte Überhang kann und muß mit Hilfe einer mitgelieferten Plastik-Schablone genau justiert werden. Die Reibungsverluste sind mit weniger als 10 mg sehr gering

Masse = 0 wäre gar nicht ideal

Übrigens ist – das als Randbemerkung – eine vollkommen trägheitslose Abtastung mit Tonarmen von Null Gramm Masse, wie sie in manchen Prospekten als ideal hingestellt wird, nicht nur unmöglich, sondern auch nicht wünschenswert. Was da als Ideal bezeichnet wird, würde bedeuten, daß der Diamant plus Tonabnehmer den Rillenmodulationen mit der ihnen eigenen Schnelle folgen würde. Die Spannung, die dann induziert würde, wäre gleich Null. Eine bestimmte (effektive) Masse des Arms ist nötig, damit durch die relative Bewegung zwischen den festen und beweglichen Teilen des Tonabnehmersystems ein elektrisches Signal erzeugt wird. Nur muß die effektive Masse des Arms inklusive der Masse des Tonabnehmers auf die Nadelnachgiebigkeit des Abtastsystems und seine Dämpfungseigenschaften abgestimmt sein. Da man bei den allermeisten Armen die effektive Masse höchstens ganz geringfügig ändern kann (leichterer Tonkopf, Verschieben des Gewichts usw.), muß man in der Praxis umgekehrt vorgehen und den passenden Tonabnehmer wählen.

Bitte lesen Sie auf Seite 14 weiter



Gerade Tonarme bevorzugt nach wie vor die Firma Dual. Effektive Länge und Kröpfungswinkel ihrer Arme sind geometrisch so gut aufeinander abgestimmt, daß der tangentiale Spurfehlwinkel sehr gering bleibt und auch außerhalb der Null-Durchgänge nicht zu hörbaren Abtastverzerrungen führen kann. Voraussetzung ist selbstverständlich, daß der Tonabnehmer auch geometrisch perfekt eingebaut wird

Seite 6 im neuen Akai-Katalog zeigt das Pro Power System RV100. Rechts
Bitte lesen Sie dazu auch die Seiten 17, 27, 28 bis 29, 30 und 31. Der Preis
Preisempfehlung gemäß kostet es DM 2.298,– incl. Boxen.

auf Seite 7, sind die einzelnen Bausteine erklärt und beschrieben. für das Pro Power RV100 steht nicht im Katalog. Der unverbindlichen

Das ist das Akai-ProPower-System RV-100 für die »kleinen« Akai-Bausteine

Die Vorteile dieses Systems liegen auf der Hand.

Die Frage »Wohin mit Plattenspieler, Tuner, Amplifier und Cassetten-Deck, wie Platz schaffen, wie unterbringen?« ist mit dem Akai-ProPower-System praktisch schon beantwortet.

Verzichten Sie auf umständliche Verkabelungen oder sogar Umbauten in Ihrer Schrankwand.

Das Akai-ProPower-System läßt sich elegant und funktionell in Ihren Wohnraum einordnen.

Schon deshalb haben wir es in 4 verschiedenen Ausführungen konzipiert – mattschwarz, silbergrau, Kiefer natur oder in furnierter Eiche-rustikal.

Damit noch nicht genug.

Sie sollen schließlich die Bausteine einsetzen können, die Ihren Ansprüchen und Ihrer Geldbörse gerecht werden.

Neuer Akai-Plattenspieler AP-100 C

Halbautomat mit Riemenantrieb, 4poliger Hysteresis-Synchron-Motor, neu entwickelte Tonarmrückführautomatik, ölgedämpfter Tonarmlift. (Siehe Beschreibung auf den Seiten 28 und 29).

AT-2000. HiFi-Stereo-Tuner

Sehr empfindliche Eingangsstufe mit Feldeffekttransistoren und 4fach-Abstimmung. Eine PLL(Phase Lock loop)-MPX-Schaltung sorgt für eine klare, hervorragende Kanaltrennung >40 dB, geringe harmonische Verzerrung <0,5% und hohe Stabilität.

Eine neue entwickelte Zwischenfrequenzstufe in IC-Bauweise ersetzt die Funktion von 100 Transistoren, 84 Widerständen, 25 Dioden und 4 Kondensatoren (ZF-Dämpfung 85 dB).

Zwei getrennte Instrumente für Feldstärke- und Ratio-Mitte-Anzeige und eine große lineare Skala ermöglichen eine exakte Senderwahl. Eine Rauschunterdrückungstaste (Muting) und eine regelbare Ausgangsanpassung erweitern den Komfort.

Siehe auch Seite 17

AM-2200. HiFi-Stereo-Verstärker

Zweistufiger Differentialverstärker mit komplementärer OCL(ohne Ausgangskondensatoren)-Schaltung ermöglicht eine über den gesamten Frequenzbereich von 20–20 000 Hz konstante Leistung. Leistungsbandbreite 10–45 000 Hz, 2×27 W Sinusleistung (4 Ω/1 kHz) mit einem nicht mehr hörbaren Klirrfaktor < 0,5% und sehr guter Kanaltrennung (Phono > 75 dB),

5 Eingänge (2 Tonbandanschlüsse), Höhen-, Tiefenregler, Rausch- und Rumpelfilter, Loudness-Schalter, 2 Stereo-Lautsprecheranschlüsse.

Siehe auch Seite 17

CS-702 D II. Neues HiFi-Cassetten-Deck

Das CS-702 D II ist Basismodell der Frontloading Cassettendecks und »kleinster« ProPower-Systembaustein mit 2 Permalloy-Tonköpfen und einem elektronisch geregelten DC-Gleichstrommotor.

In seiner Preisklasse ein zuverlässiges HiFi-Gerät mit guten Daten und hohem technischem Standard.

Gleichlaufschwankungen < 0,2 % (DIN), Frequenzgang 40–15 000 Hz ± 3 dB (CrO_2), Klirrfaktor < 1,5 %, Geräuschspannungsabstand > 61 dB (Dolby)

2fach-Bandsortenumschalter, Dolby-IC-Schaltung, Aufnahme-Pegelbegrenzer (Limiter), direkter Funktionstastenwechsel LED-Anzeige für Aufnahme und Dolby.

Siehe auch Seite 27

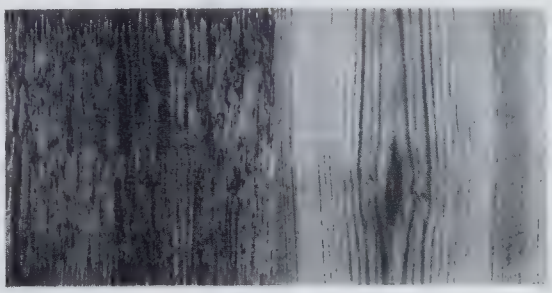
SR-1025. 2-Weg-Lautsprecherboxen

Auf den Seiten 30 und 31 finden Sie die Beschreibung hierzu.

Bestückung des ProPower-Systems RV-100

Plattenspieler	AP-100 C
Tuner	AT-2200
Verstärker	AM-2200
Cassetten-Deck	CS-702 D II
Lautsprecher-Box	SR-1025, SR-1040
Komponenten-Design	schwarz
Rack-Design	schwarz
	silbergrau
	Kiefer-natur
	Eiche-rustikal

Abmessungen B×H×T 436×1033×398 mm



Eiche rustikal, furniertes Holz *Kiefer natur*

Variationsmöglichkeiten durch insgesamt 4 Gehäusefarben. Damit das ProPower-System zu Ihrer Wohnungseinrichtung paßt, gibt es das Rack RV-100 in den Farben Mattschwarz, Silbergrau und ganz neu in »Kiefernatur« sowie in furnierter »Eiche-rustikal«.

Der Akai-Katalog 1/78. Bei Ihrem Fachhändler oder direkt von Akai International GmbH, Postfach 301149, 6072 Dreieich. AKAI

Korrekter Einbau ist wichtig

Der Tonabnehmer muß aber auch absolut korrekt eingebaut werden. Schon Verwinklungen von wenigen Grad führen wegen des falschen bzw. schlechteren horizontalen und vertikalen Spurwinkels zu höheren Abtastverzerrungen als nötig. Vollkommen ausschließen kann man sie nicht, weil keine Platte in sämtlichen Richtungen so absolut eben ist, daß die Diamantnadel immer im Winkel des Schneidstichels in der Rille liegen würde. Außerdem sind, wie quantitative Messungen der Firma *Shure Bros. Inc.* an verschiedensten Schallplatten ergeben haben, die Platten nicht immer und von allen Herstellern gleich geschnitten, weil die Schneidköpfe von RCA, Ortofon, Neumann usw. offenbar Unterschiede aufweisen. Um so wichtiger ist es, daß man den Tonabnehmer wenigstens für den durchschnittlichen Fall (vertikaler Spurwinkel = 20° und Kontaktzone zu den beiden Rillenflanken gleich groß bei korrekt eingestelltem Auflagedruck und Antiskating) exakt justiert.

Daß der Diamant genau senkrecht in die Rille einfallen muß und nicht verkantet montiert sein darf, ist selbstverständlich. Beim vertikalen Spurwinkel (derzeitige Norm 20° ± 5°) wird es schwierig, denn er verändert sich mit dem Auflagedruck. Da die Tonabnehmer-Hersteller für ihre Systeme einen bis zu 7,5 mN (0,75 p) unterschiedlichen Auflagedruck empfehlen, hält man sich – wo vorhanden – am besten an die Ergebnisse von Testzeitschriften, die mit teuren Meßapparaturen ermittelt wurden, oder man probiert mit Hilfe von Meßplatten aus, welches bei einer bestimmten Tonarm/Abtaster-Kombination das optimale Auflagegewicht für geringste Verzerrungen der Höhen und Bässe ist.

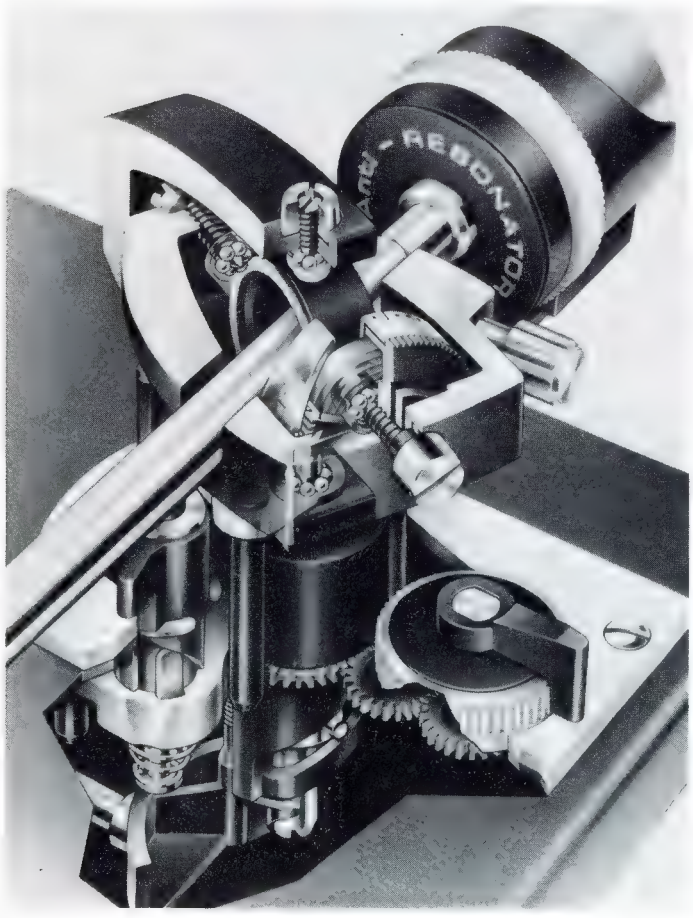
Bevor das passiert, muß man den Tonabnehmer im Tonkopf horizontal und vertikal perfekt ausbalancieren. Kleine Unterleg-Plättchen tun da gute Dienste, und das geübte Auge ist hier recht hilfreich, denn es erkennt parallel verlaufende Fluchtlinien ziemlich genau. Die von Tonarm-Herstellern mitgelieferten Schablonen aus Pappe oder Plastik mögen der Weisheit letzter Schluß auch nicht sein, manche von ihnen stimmen sogar nicht, wenn man sie nachmißt. Aber bei der Justage von Arm und Abtastsystem tun sie durchaus wertvolle Dienste.

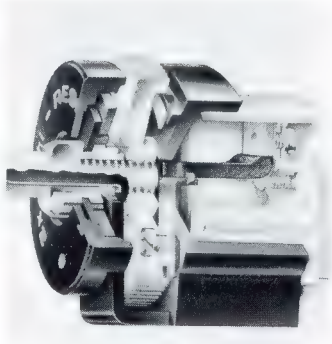
Zu niedrige Resonanzfrequenz ist ungünstig

Die Resonanzfrequenz der Tonarm/Abtaster-Kombination sollte nicht unter 8 Hz liegen, weil sie sonst durch Schallplatte und Laufwerk-Rumpel zur Vibration angeregt wird, andererseits nicht über 12 Hz. Denn da der Entzerrer-Vorverstärker im Steuergerät die tiefen Frequenzen um etwa 20 dB (also im Verhältnis 1:10) anhebt, würde dann die Resonanzfrequenz hörbar die Bässe beeinträchtigen, selbst wenn das Ohr die 14- oder 16-Hz-Frequenz als solche nicht hört. Schlimmstenfalls können solche Resonanzen den Verstärker und den Tieftöner des Lautsprechers überlasten.

Es ist prinzipiell besser, Tonarm und Tonabnehmer so aufeinander abzustimmen, daß die Resonanzfrequenz der Kombination gut bedämpft bei 10 Hz liegt. Manche Arm-Konstrukteure versuchen bei ihren Modellen, eine ungünstig liegende Resonanz wenigstens in ihrer Amplitude nachträglich zu bedämpfen. Zu diesem Zweck hat man zunächst vorzugsweise in England als ein geeignetes Mittel zähflüssiges Silikonöl propagiert, das durch seine Viskosität die Vibrationen des Arms dämpft. Demselben Zweck dient es, das Gegengewicht elastisch zu entkoppeln, und zwar durch eine Feder, Gummi oder Schaumstoff oder eine Kombination davon. Bei einigen Spezialarmen, wie dem *Dynavector DV 505* oder dem ultraleichten *Vestigal-Arm* von *Transcriptors,* ist die horizontale und vertikale Resonanz aufgeteilt. Im ersten Fall wird sie unterschiedlich gleich zweifach bedämpft (durch einen im Tonarmschaft montierten Antivibrator und einen Magneten am hinteren Ende des Arms), im zweiten Fall überhaupt nicht, weil die hohe Nadelnachgiebigkeit des Tonabnehmers an diesem leichten Arm eine hinreichende Resonanzdämpfung mit sich bringen soll.

Andere Konstrukteure haben versucht, die Resonanz gleich dort zu unterdrücken, wo sie entsteht, nämlich durch einen am Tonabnehmer montierten Schockabsorber. Als solche wirken der *Disctraker* der Firma *Syntec,* der allerdings die effektive Masse um 1,5 g erhöht, und der beim neuen Tonabnehmer *Shure V 15 IV* angebrachte *Dynamic Stabilizer,* der aus rund 10 000 winzigen Carbonfiber-Stäbchen besteht, ganz hervor-





Wie kompliziert das „Innenleben" eines solchen Arms ist, erkennt man an den hier abgebildeten Darstellungen. Das Gegengewicht des Arms ist als Zweifach-Antiresonator ausgeführt. Von der effektiven Masse her eignen sich die Dual-Tonarme sehr gut für Tonabnehmer mit mittlerer dynamischer Nadelnachgiebigkeit. Die Resonanzdämpfung ist sehr gut. Bei Verwendung von Tonabnehmern mit hoher Nadelnachgiebigkeit rutscht die Resonanzfrequenz der Kombination allerdings unter 8 Hz

ragend funktioniert und auch für die statische Entladung der Platte kurz vor dem Abspielen der jeweiligen Rille sorgt. Hier wurde die zusätzliche Dämpfung der Resonanzfrequenz in die Gesamtkonzeption eines Tonabnehmers miteinbezogen, während sie sonst manchmal Probleme aufwerfen kann.

Ein Zuviel an Dämpfung ist ebenfalls schädlich

Es ist nämlich möglich, einen Tonarm zu stark oder falsch zu bedämpfen, indem man zuviel bzw. zuwenig Silikonöl verwendet, oder ein als Antiresonator wirkendes Teil wie beim Dynavector-Tonarm nicht in die Position zu bringen, in der es optimal der Resonanz entgegenwirkt.

Aus Gründen günstigerer Kostenkalkulation werden noch längst nicht alle Plattenspieler mit einem für den Tonarm geeigneten Abtastsystem hersteller- oder händlerseitig ausgerüstet. Viele Hi-Fi-Anlagen würden sofort besser klingen, wenn man sich bei der Auswahl des Tonabnehmers und bei der Montage und Justage mehr Mühe gäbe. Das ist zweifellos nicht immer einfach, aber es lohnt sich, für ein besser zum Tonarm passendes System einige Zehnmarkscheine mehr auszugeben und beim Einbauen größte Sorgfalt aufzuwenden oder die Justage vom Fachmann vornehmen zu lassen, der sein Geschäft versteht. Eine Plastikmasse zur Resonanzdämpfung wird neuerdings zum Spitzentonarm *SME 3009/III* serienmäßig mitgeliefert.

Ein „Klassiker" unter den Tonarmen wurde der „mittelschwere" SME 3009/II improved mit abnehmbarem Tonkopf, der geometrisch sehr präzis justiert werden kann, natürlich in der Höhe verstellbar und damit auf so gut wie alle Laufwerke montierbar ist, durch sein Messerschneidenlager sehr geringe Reibungsverluste aufweist und über viele Jahre hinweg einen Standard an präziser Verarbeitung und Montagemöglichkeit setzte, bevor jetzt der SME 3009/III auf den Markt kam. Das Modell mit nicht abnehmbaren Tonkopf (non-detachable headshell) weist eine um rund 3,5 g geringere effektive Masse auf und zählt damit zu den ausgesprochenen leichten Tonarmen

Was der Laie tun soll

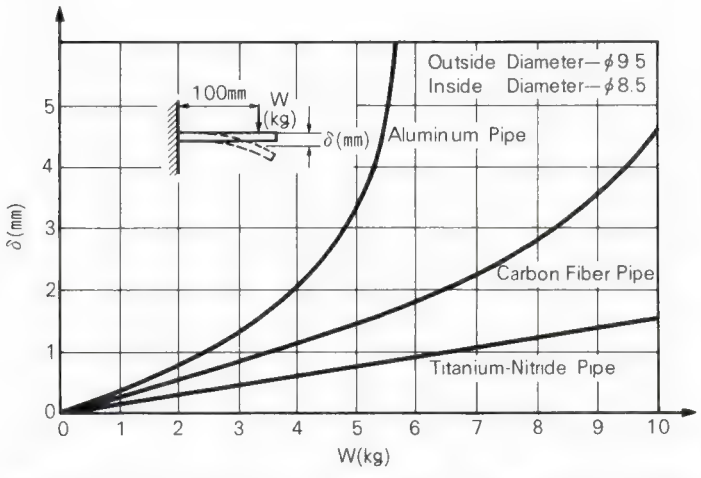
Was soll denn der Laie tun, der normalerweise nicht die Möglichkeit hat, meßtechnisch exakt zu überprüfen, ob der Tonabnehmer, den er sich kaufen möchte, auch zum Tonarm des in die nähere Wahl genommenen Plattenspielers paßt oder ob in seinem Plattenspieler ein geeignetes Abtastsystem eingebaut ist? Für den letzteren Fall hat *Shure* eine neue Testplatte herausgebracht, mit der man auch als Laie herausfinden kann, ob die Resonanzfrequenz bei oder um die optimalen 10 Hz herum liegt („Audio Obstacle Course Era IV" – Bestell-Nr. TTR 115).

Wer die Qualität des Tonarms vor dem Kauf eines Plattenspielers ein wenig einschätzen möchte, dem geben wir folgende Tips. Falls sich der Arm in ausbalancierter Position (Auflagegewicht = 0 Pond) bei ganz leichtem Antippen mit dem Finger in horizontaler und vertikaler Richtung nur schwerfällig bewegt und am liebsten nicht aus der Ruhe(stellung) gebracht werden möchte, ist die Lagerreibung bestimmt sehr hoch und die Gefahr von Abtastverzerrungen nicht minder. Man kann das auch sehr einfach überprüfen, wenn man schaut, ob der Arm sofort auf ganz geringe Änderungen des Auflagegewichts anspricht.

Ob sich der Arm von seiner Geometrie her für das Tonabnehmersystem eignet, mit dem man ihn bestücken will, erkennt man daran, ob die Oberkante des Systems – nach perfekter Einstellung des Überhangs etc. – auch wirklich parallel zur Plattenoberfläche verläuft, wenn die Nadel in der Rille ruht.

Ob die Nadel auch tatsächlich senkrecht in die Rille einfällt, überprüft man am besten mit einem kleinen Handspiegel, den man auf den Plattenteller legt, und in dem man schaut, ob die Vorderkanten auch spiegelbildlich parallel zueinander verlaufen.

Der Klang, der am Ende aus den Lautsprechern kommt, kann nicht besser sein als die Qualität des Signals, die man dem Verstärker zuführt. Darum lohnt es sich, vor dem Kauf auch auf die Qualität eines Tonarms zu achten oder nachträglich in den Tonarm einen Tonabnehmer einzubauen, der in puncto effektiver Masse auch wirklich zu dem Arm des gekauften Plattenspielers paßt. ■



Diese Abbildung zeigt die unterschiedliche Steifigkeit zwischen den Materialien Aluminium, Carbon-Fiber und Titanium-Nitrid. Als Werkstück wird jeweils ein Rohr mit 9,5 mm Außendurchmesser und 8,5 mm Innendurchmesser verwendet. Hängt man z. B. im Abstand von 10 cm neben der Einspannung ein 5-kg-Gewicht an das Rohr, so verbiegt sich dieses, wenn es aus Titanium-Nitrid besteht, um 0,8 mm, bei Carbon-Fiber um 1,5 mm und bei Aluminium um 3,3 mm

STÖRUNGSFREIER RUNDFUNKEMPFANG – auch im Auto

von Jürgen Bölsch

2. Teil

Die Zeituhr

Ein Gerät gibt es im Auto, das auch bei ausgeschalteter Zündung Störungen verursachen kann: Es handelt sich um die Zeituhr. Je nach der Art des Antriebssystems hören sich die Geräusche im Lautsprecher sehr verschieden an: Rhythmisches Tikken wie von einem Wecker, einzelne Knacke in 30–60 s Abstand oder ein gleichmäßiges Summen.

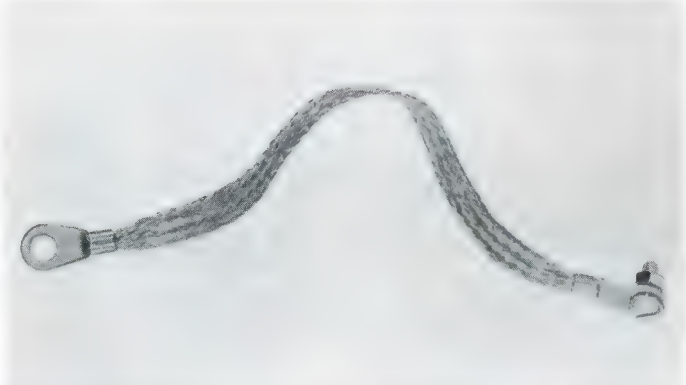
Alle wichtigen Ursachen von Funkstörungen im Auto sind nun besprochen. Viel besser als durch eine vergleichende Beschreibung lassen sich die Geräuscheindrücke akustisch darstellen. Die Spezialfirma Beru bietet deshalb für den technisch Interessierten eine Tonband-Kassette an, die die typischen Störgeräusche zusammen mit einer ausführlichen Erklärung vorführt und gegen eine Schutzgebühr von 4 DM abgegeben wird.

Die Entstörung

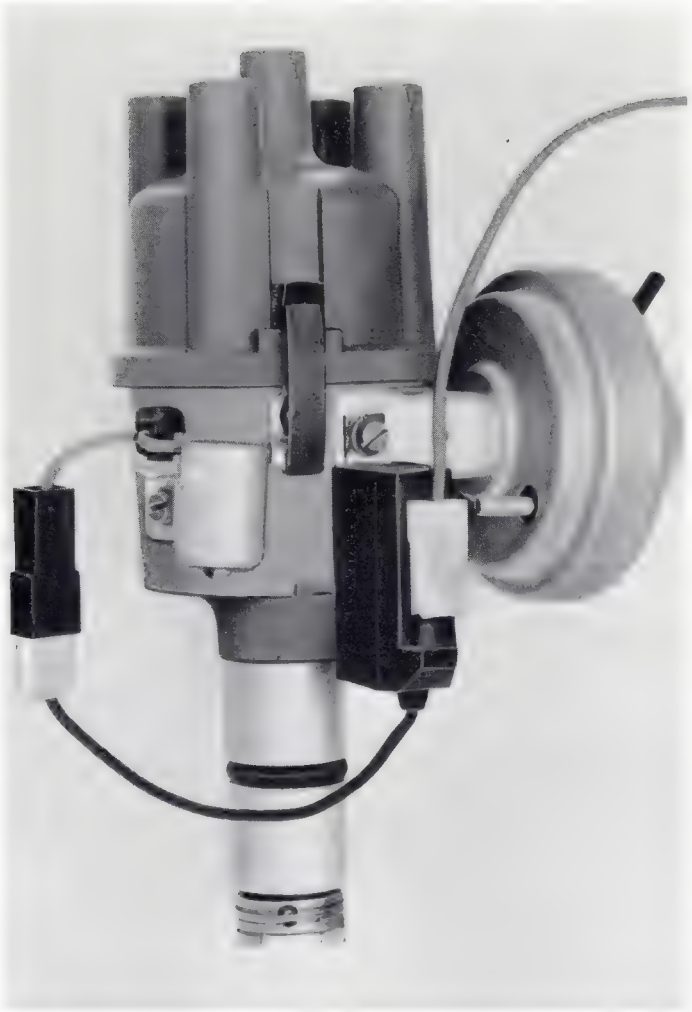
Entstörung kann nur selten den Funken und damit die Entstehung von Störspannungen beeinflussen. So beschränken sich die einschlägigen Entstörverfahren darauf, die Ausbreitung und Abstrahlung der Störenergien zu verhindern. Dabei soll daran erinnert werden, daß Störungen im Lang- und Mittelwellenbereich sich vorwiegend entlang den elektrischen Leitungen im Bordnetz ausbreiten, während Ultrakurzwellen-Störungen bereits vom Störer oder seinen Zuleitungen abgestrahlt werden. Die Wahl unter den bekannten Entstörmöglichkeiten richtet sich sinnvollerweise immer nach dem zu entstörenden Wellenbereich.

Entstören durch Abschirmen

Wäre die Karosserie unserer Autos rundherum geschlossen und ohne Durchbrüche, das Problem der Entstörung wäre weniger schwierig. Doch ein Blick in den Motorraum zeigt, daß die Schirmung nicht lückenlos ist. Trotzdem gelingt es, die Schirmwirkung der Karosserie für die Entstörung zu nutzen und sogar zu verbessern. Besonders wichtig ist es da-



Mit dem Masseband wird eine gut leitende Verbindung zwischen Motor und Karosserie hergestellt. Ein weiteres Masseband kommt zur Überbrückung an die Motorhaube, deren Gelenke und Scharniere meist keinen guten Kontakt bilden. Oft kommt es jedoch entscheidend auf das „Wo" an.



Der Unterbrecher ist von Haus aus mit einem Funkenlöschkondensator beschaltet, ist dies nicht ausreichend, so hilft ein Unterbrecher-Entstörfilter. Wichtig ist hierbei der richtige Einbau, da sonst die Funktion der Zündanlage beeinträchtigt wird. Für den Verteiler gibt es eine Verteilerschirmung, auch entstörte Verteilerläufe stehen für alle gängigen Modelle zur Verfügung.

bei, die *Motorhaube* nahe der Antenne *zuverlässig mit der Karosserie* zu *verbinden.* Auf die Haubenscharniere kann man sich nicht verlassen, da Lackreste, Fett und Rost hier oft der Hochfrequenz den Weg versperren.

Leitungen können *durch Überziehen mit einem Schlauch aus Kupfergeflecht abgeschirmt* werden.

Stecker für die Zündkerzen werden *mit Abschirmung* geliefert und haben dann eine besonders gute Entstörwirkung im Kurz- und Ultrakurzwellenbereich.

Auch die viel verwendeten *Schirmringe* und *Abschirmhauben am Verteiler* haben ihre Hauptwirkung im Kurzwellen- und UKW-Bereich.

Entstören mit Kondensatoren

Kondensatoren haben – vereinfacht gesprochen – die Eigenschaft, der Gleichspannung den Durchgang zu sperren und Hochfrequenz, also auch unsere Störspannungen, durchzulassen. Zur Entstörung nutzt man diesen Effekt, indem man einen Kondensator möglichst nahe beim Störer in die Spannungsversorgung zwischen Plus (+) und Minus (−) einfügt. Während der Gleichstrom ungehindert bleibt, kann ein Teil der störenden Hochfrequenz über den Kondensator zur Masse abfließen. Lange Zuleitungen zum Kondensator beeinträchtigen seine Wirkung ganz erheblich. Es ist auch nicht jeder Kondensator für Funkentstörzwecke geeignet. So werden die Bauelemente bei qualifizierten Entstörmittelherstellern nach ganz bestimmten Hochfrequenzeigenschaften ausgewählt und unterliegen einer strengen Qualitätsüberwachung.

Entstörung mit Drosseln

Ein Bauteil (im Gegensatz zum Kondensator) mit niedrigem Gleichstromwiderstand und hohem Widerstand gegenüber Hochfrequenz ist die *Drosselspule.* Anders ist auch ihre Verwendung als Entstörmittel. Sie *wird in die Zuleitungen* zum Störer *eingefügt,* also vom Gleichstrom durchflossen, und sperrt dabei der Hochfrequenz den Weg.

Bei besonders störempfindlichen Geräten und Fahrzeugen mit mehreren Zündspulen empfiehlt sich ein Vorbeiführungskondensator an Klemme 15. Vorsicht jedoch bei Fahrzeugen mit elektronischer Zündanlage! Hier darf die Zündspule im allgemeinen nicht mit Kondensatoren beschaltet werden.

hifi 78

Verbindung von Musik und Technik

4. Internationale Ausstellung mit Festival, Düsseldorf, 18.–24. August 1978, täglich 10–18 Uhr

Wenn vom 18.–24. August 1978 die hifi in Düsseldorf stattfindet, werden über 250 Hersteller ihr internationales Angebot präsentieren: Professionelle Technik für anspruchsvolle hifi-Freunde und kritische Musikliebhaber. Sie können alles hören und testen, was der internationale Markt zu bieten hat: Anlagen und Geräte, die mindestens den Qualitätsanforderungen der DIN 45.500 entsprechen, Boxen, Kopfhörer, Zubehör etc. Klassisches und avantgardistisches Design. Außerdem können Sie hinter die Kulissen der Sendeanstalten schauen und ein musikalisches Rahmenprogramm mit hervorragenden Interpreten aus allen Bereichen der Musikwelt genießen.
Kommen Sie, hören Sie, sehen Sie!

Ich bitte um Informationen über die hifi 78.

Düsseldorfer Messegesellschaft mbH – NOWEA –
Inlandsmessen 2, hifi 78, Postfach 32 02 03,
D-4000 Düsseldorf 30

Name: _____

Straße: _____

PLZ/Ort: _____

Bestimmend für die Wirksamkeit als Entstörmittel ist außer dem Induktivitätswert auch die auf den speziellen Fall abgestimmte Wahl des geeigneten Ferritkernes.

Entstörung mit Widerständen

In den Hochspannungsteilen der Zündanlage können unter anderem wegen der hohen Spannungen die sonst üblichen Entstörmittel nicht eingesetzt werden. Statt dessen ist es üblich, die auftretenden Hochfrequenzschwingungen mit Widerständen zu dämpfen. Es ist allerdings nicht ganz richtig, von Widerständen zu sprechen. Die in Markenfabrikaten verwendeten Widerstände sind nicht – wie billige Importware – nur ohmsche Widerstände aus Preßmassen. Die in entstörten Verteilerläufern, Kerzen- und Verteilersteckern eingesetzten Widerstände werden aus dünnsten Drähten auf ausgesuchtes Trägermaterial gewickelt. Ihre Entstörwirksamkeit beruht deshalb nicht nur auf ihrem ohmschen Widerstand. Sie stützt sich zusätzlich, besonders in den oberen Frequenzbereichen, auch noch auf eine starke induktive Komponente des Gesamtwiderstandes. Es handelt sich hier also um eine besonders wirksame Kombination aus Widerstand und Drossel.

DX Fernhören mit KlangBild

Ägypten: Das Europaprogramm von *Radio Cairo* wurde nun wieder auf 9805 kHz und 15 385 kHz gehört.
Die deutschsprachige Sendung wird von 21.00 Uhr bis 22.00 Uhr ausgestrahlt.

Bulgarien: *Radio Sofia* sendet in Deutsch wie folgt:
18.30 Uhr bis 19.00 Uhr auf 9700 kHz und 11 720 kHz
21.00 Uhr bis 22.00 Uhr auf 7670 kHz und 9700 kHz
Adresse: *Radio Sofia, Deutscher Dienst, Sofia*

Frankreich: *Radio France Inter* täglich in Deutsch von 18.00 Uhr bis 19.00 Uhr auf 6010 kHz und 6145 kHz. Guter Empfang.

Kolumbien: *Radio Melodia* in Bogotá sendet seit neuestem auch auf der Kurzwelle 6140 kHz im 49-m-Band in spanischer Sprache. Empfang in Mitteleuropa möglich.

Malta: Eine englischsprachige Sendung von *Radio Nederland* wird über das Malta-Relais des Senders von 15.30 Uhr bis 16.20 Uhr auf 11 740 kHz und 17 855 kHz ausgestrahlt.

Nigeria: *The Voice of Nigeria* aus Lagos täglich in englischer Sprache ab 6.00 Uhr bis ca. 9.00 Uhr auf 4990 kHz und 15 120 kHz.

Schweiz: Die *SRG Bern* plant eine Verlängerung des deutschsprachigen DX-Programmes. Es wird z. Z. jeden zweiten Sonntag im Monat um ca. 13.30 Uhr auf 6165 kHz ausgestrahlt.

Vatikan: Tägliches deutschsprachiges Programm von *Radio Vatikan* von 12.30 Uhr bis 12.45 Uhr auf 7160 kHz, 9625 kHz und 11 715 kHz. Den monatlichen Programmplan gibt es vom Sender kostenlos.
Anschrift: *Radio Vatikan, Deutscher Dienst, 00120 Città del Vaticano, Vatikanstadt*

Alle Zeiten sind in Mitteleuropäischer Zeit (MEZ). Wir wünschen Ihnen guten Empfang! F. H.

Entstörfilter und -kombination

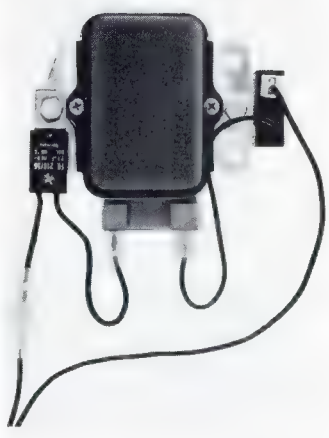
In vielen Fällen *reicht die Entstörwirkung eines Bauteils* alleine *nicht aus.* So haben sich bei den Entstörmittelherstellern bestimmte *Kombinationen von Einzelbauteilen* bewährt und bilden in vielfältigen Variationen das Rückgrat des Entstörmittelsortiments. Beim Entstörfilter besteht die Grundschaltung aus einer Entstördrossel in der Zuleitung zum Störer, die netzseitig mit einem Kondensator angeschlossen ist.

Mit einem oder mehreren dieser Filter entstören wir Kleinmotoren, Regler- und Unterbrecherkontakte.

Auf der Kombination mehrerer Entstörmechanismen beruht auch die Wirkung des Entstör-Kerzensteckers. Zum einen enthält er als Entstörelement einen Widerstand mit den Eigenschaften einer Entstördrossel. Andererseits ist bei der teilgeschirmten Ausführung die Strecke zwischen Kerzenkörper und Entstörwiderstand durch eine Blechhülle geschirmt.

Entstörsätze

Den Zeitaufwand, die Entstörung für jedes Fahrzeug durch Versuche zu ermitteln, kann sich allenfalls ein Tüftler für sein eigenes Auto leisten, nicht jedoch der Werkstattmann. Das hat er aber auch gar nicht nötig, denn diese Arbeit nehmen ihm erfahrene Spezialisten bei den bekannten Entstörmittelherstellern ab. In oft tagelanger Kleinarbeit *wird jedem neuen oder abgeänderten Fahrzeugmodell ein passender Entstörsatz angemessen.*



Die Entstörung des Spannungsreglers.

Dabei müssen das unterschiedliche Störverhalten der Fahrzeuge, die Einflüsse des Antenneneinbauortes und die Unterschiede in der Störempfindlichkeit der Radiogeräte berücksichtigt werden. Kompromisse sind dabei unerläßlich. Unsere Erfahrung zeigt, daß etwa 90 von 100 Fahrzeugen mit der festgelegten Entstörung auf Anhieb entstört werden können. Für die danach nicht ausreichend ruhigen Fahrzeuge enthält die Einbauanleitung Hinweise auf weitere Entstörmöglichkeiten mit Teilen, die bei Bedarf nachgekauft werden müssen.

Außer der schon erwähnten bebilderten Einbauanleitung enthalten die Entstörsätze alles erforderliche Kleinmaterial, Schrauben, Montagewinkel, Stecker usw.

Für französische Regler steht die Entstörkombination FK 105 zur Verfügung.

Reststörungen

Es gibt viele Gründe, warum auch nach gewissenhaftem Einbau des Entstörsatzes noch Reststörungen übrigbleiben können. *Defekte elektrische Aggregate, Wackelkontakte, schlechte Masseverbindungen* zwischen Karosserieteilen, *Sonderausstattungen* und nachträglich eingebaute „Extras", *Elektronikantennen* und ungünstig verlegte Leitungen, all dies sind mögliche Ursachen für Störungen, und nur allzuoft auch haben die *Radiogeräte* Schwächen. Der Gerätetausch oder auch der Wechsel zu einem anderen Modell kann manches Entstörproblem überraschend schnell lösen.

CB-Entstörung

Nachdem im Sommer 1975 überraschend zwölf Kanäle im 11-m-Band für „Jedermannfunk" freigegeben wurden, haben sich die Entstörmittelhersteller intensiv mit der Kraftfahrzeug-Entstörung für CB-Geräte befaßt. Sie sind dabei zu dem Ergebnis gekommen, daß keine neuen speziellen CB-Entstörmittel erforderlich sind. *Mit bisher bekannten Bauteilen läßt sich fast immer eine ausreichende Entstörung verwirklichen.* Erhebliche Schwierigkeiten macht es jedoch, die Wege zu ermitteln, auf denen die Störungen von der Störquelle in die Empfänger gelangen.

Allgemeingültige Empfehlungen können hier nicht gegeben werden, da – mehr noch als beim Autoradio – der Antennenstandort und der Gerätetyp den erforderlichen Entstöraufwand beeinflussen.

Die Firma Beru rät zu folgendem Vorgehen: Als Grundentstörung soll der für das jeweilige Fahrzeug passende UKW-Radioentstörsatz mit den zusätzlich empfohlenen Teilen eingebaut werden. Dabei können gleich die evtl. für den Zündspulenanschluß 15 (+) vorgesehenen Parallel-Kondensatoren gegen Vorbeiführungskondensatoren ausgewechselt werden. Ebenso sind nichtgeschirmte Kerzenstecker nach Möglichkeit in die passende Version mit Teilschirmung umzutauschen.

Nachdem diese Basisentstörung eingebaut wurde, folgt eine kurze Erprobung mit dem Funkgerät. Sie wird nach unseren Erfahrungen zwar eine deutliche Verbesserung im Störverhalten, aber noch keinen völlig ungestörten Empfang ergeben.

Für die anschließend notwendige Einkreisung der Störquellen gibt es von Beru eine ausführliche Anleitung. Wir empfehlen, der Anleitung systematisch, Punkt für Punkt zu folgen, um auf kürzestem Weg zum Ziel eines ungestörten Funkempfanges zu kommen.

Zum Schluß

Zum Schluß noch ein Wort des Dankes an die vielen Entstörspezialisten in den Fachwerkstätten, die uns mit Fragen, Kritik und Tips auf manches Problem bei der Entstörung aufmerksam gemacht haben, das wir ohne ihre Hinweise oft nicht so bald erkannt hätten.

Wir hoffen, daß der Erfahrungsaustausch zwischen Entstörmittelherstellern und den Verbrauchern weiterhin so fruchtbar bleibt, und sind sicher, daß wir damit nicht nur der Freude am Autoradio, sondern ein wenig auch der Sicherheit auf unseren Straßen dienen können.

Bezugsquellen

Entstörmaterial von Fachhändlern und Beru-Vertretungen.

Entstörbroschüre TI 01 gegen 1,80 DM Schutzgebühr (Briefmarken) und adressierten Freiumschlag DIN A 4 von Beru.

Entstörkassette gegen 4 DM Schutzgebühr (Beru, Postfach 229, 7140 Ludwigsburg). ■

KlangBild erprobt:

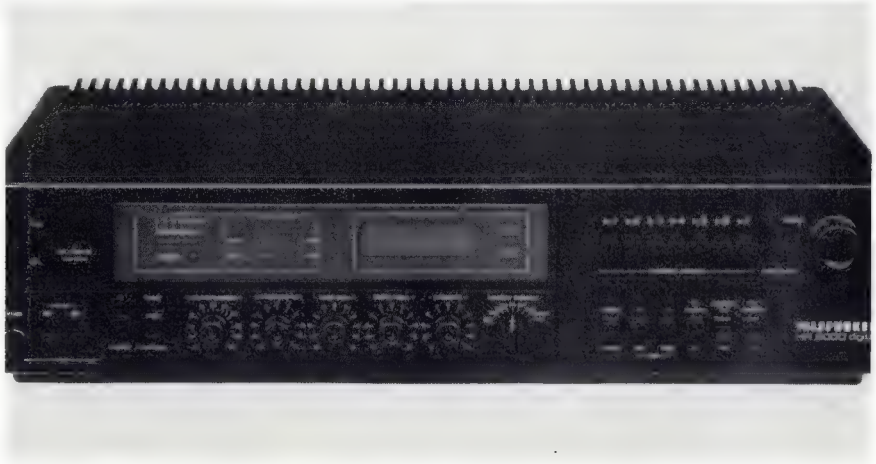
Telefunken-Steuergerät HR 5000 digital

Die Entwicklung scheint ins Rollen gekommen zu sein: Jetzt bietet auch die Firma Telefunken ein Steuergerät der oberen Leistungsklasse an, das mit „japanischem Komfort" (was Bedienungs- und Anschlußmöglichkeiten betrifft) aufwarten kann und das über eine digitale Anzeige der Frequenz des eingestellten Senders verfügt. Diese Anzeige ist auf allen vier beim Gerät vorhandenen Wellenbereichen wirksam – also auf LW, MW, KW (15,7 bis 5,8 MHz = 19,1 bis 51,7 m) und UKW. Bei UKW zeigt sie bis auf 50 kHz, bei den AM-Bereichen auf 5 kHz genau an. Eine herkömmliche Skala entfällt.

Dafür ist das Display für die Anzeige, die bei UKW per Knopfdruck auf Kanalanzeige umschaltbar ist, erfreulich groß geraten. Durch die Genauigkeit der digitalen Frequenzanzeige kann bei UKW außer der Skala auch die Kanalmittenanzeige entfallen. Denn ein eventueller Rest an Abstimmungenauigkeit läßt sich leicht mit der schaltbaren AFC ausgleichen, die sich übrigens automatisch abschaltet, wenn der Senderwahlknopf berührt wird. Danach schaltet sie sich automatisch wieder ein – sofern sie nicht mit dem Kippschalter ganz rechts unten ausgeschaltet wurde. Die Scharfabstimmung zieht den Sender sehr genau auf Trägermitte.

Beim Berühren des Senderwahlknopfes wird – sofern der Drehwahlschalter „Function Selector" auf „FM" steht – die manuelle Senderwahl automatisch freigegeben, wobei eine grüne LED neben dem Wahlknopf aufleuchtet. Soll dann wieder einer der sieben speicherbaren UKW-Sender empfangen werden, so genügt ein Antippen des entsprechenden der sieben (mit „FM 1" bis „FM 7" bezeichneten) Sensoren. Alle Sensoren haben eine Mittelstreifen-Leuchtanzeige. Die Voreinstellung der Sender erfolgt mit kleinen Drehreglern, die gut zugänglich in einem klappenverdeckten Schacht an der Geräteoberseite angeordnet sind. Mit Hilfe der digitalen Frequenzanzeige, die sich natürlich auch beim Kurzwellenempfang als sehr hilfreich erweist, ist das Einspeichern fast ein Vergnügen.

Um noch ein wenig beim UKW-Empfangsteil zu verweilen: Das Gerät hat eine zweistufig wählbare „ASL"-Schaltung zum „weichen" Überblenden von Mono- auf Stereowiedergabe, so daß auch schwach einfallende Stereo-Sender rauscharm – allerdings dann mit schwächerem Stereo-Effekt – empfangen werden können. Mit einem separaten



Schalter läßt es sich aber auch voll auf Mono schalten. Ein weiterer Kipphebel schaltet die UKW-Stillabstimmung (Muting) zur Vermeidung des Rauschens zwischen den Sendern. Und wie es sich für ein Gerät aus dem „Hi-Fi-Oberhaus" gehört, ist neben dem Bandkabeleingang noch eine 60-Ohm-Koaxialbuchse für die UKW-Antenne vorhanden.

Die Anzeige der Feldstärke erfolgt nicht mehr über ein Instrument, sondern elektronisch über eine Kette aus fünf LED. Bei mittelstarken Antennensignalen leuchten davon z. B. nur drei auf, bei starken alle fünf. Danach ist dann aber leider „Feierabend", denn für die sehr starken Signale, die von einer Mehrelement-Rotorantenne geliefert werden können, fehlen weitere zwei oder drei LED, die darauf ansprechen würden. Dies ist insofern schade, als das HR-5000 rückseitig eine spezielle Buchse für den Anschluß eines Antennenrotor-Bediengeräts hat, das sich mit den Senderabruf-Sensoren des Steuergeräts „synchronisieren", d. h. die Antenne automatisch in Richtung des gewählten Senders schwenken, läßt.

Rechts neben der eben erwähnten LED-Kette befindet sich ein Feld mit weiteren sechs LEDs zur Anzeige der gewählten Programmquelle, also FM (UKW), AM (entweder KW, MW oder LW), Phono 1, Phono 2, Tonband und Reserve (Aux). Es lassen sich mithin zwei Plattenspieler mit magnetischem Tonabnehmer und zwei hochpegelige Quellen anschließen. Ein zusätzliches Bandgerät kann an die Extra-DIN-Buchse „Monitor" angeschlossen werden. Hat es getrennte Köpfe für Aufnahme und Wiedergabe, so ist unter Betätigung des frontseitigen Schalters „Monitor" Hinterbandkontrolle möglich. Wie üblich, ist der Monitor-Schalter dem Wahlschalter für die übrigen Programmquellen (Function Selector) übergeordnet. Von letzterem war ja schon kurz die Rede. Er ist – wie auch seine Rastschritte – etwas klein ausgefallen, und er wäre griffiger, wenn er die Form der ihm links benachbarten Knöpfe hätte.

Diese Knöpfe gehören zu den Einstellern für Lautstärke, Balance, Tiefen, Höhen und Präsenz. Der Lautstärkeregler rastet in 41 Positionen und zeigt auch im unteren Bereich eine genügend feine Abstufung. Die in jeweils 11 Stufen rastenden Klangregler haben einen erfreulich großen Einstellbereich. Der Präsenzregler kann zur Einstellung besserer Verständlichkeit von Sprache und Musik

dienen. Er ist, da mit ihm auch eine Absenkung des Bereiches um 2 kHz möglich ist, auf jeden Fall nützlicher als eine bloße Präsenztaste. Mit dem Kippschalter links neben dem Lautstärkeregler kann eine gehörrichtige Korrektur der Regelung eingeschaltet werden, deren Baßanhebung sich in vernünftigen Grenzen hält.

Im frontseitigen Feld ganz links finden wir oben die Taste für die Umschaltung auf UKW-Kanalanzeige und zwei Kopfhörerbuchsen, an denen ein recht hoher Pegel ansteht. Eine davon hätte der Hersteller ruhig als Klinkenbuchse ausbilden können; das Gerät wäre dadurch universeller verwendbar geworden. Die solide Netztaste unten links arbeitet auf ein sehr leise schaltendes Verzögerungsrelais, das jegliches Einschaltgeräusch in den Lautsprecherboxen unterdrückt. Dies ist ebenso zu loben wie die Möglichkeit, die zwei anschließbaren Stereo-Boxenpaare abschalten bzw. einzeln oder gemeinsam zuschalten zu können. Ein drittes Buchsenpaar gestattet den Anschluß von rückseitigen Boxen, deren Verwendung in Kombination mit einem Hauptboxenpaar Pseudo-Quadrofonie ermöglicht.

Der guten Ausstattung des HR-5000 entspricht auch die Verarbeitung des Geräts. Bei aller technischen Sachlichkeit ist die Form doch gefällig; die Bedienungsorgane sind übersichtlich angeordnet, und die Lesbarkeit der Beschriftung ist geradezu mustergültig. Die Gerätetiefe ist noch durchaus „regalfreundlich" und bleibt dies bei Inbetriebnahme auch, da die rückseitigen Anschlüsse alle so angeordnet sind, daß die Stecker nicht nach hinten überstehen können. Der insgesamt 23 (!) ICs enthaltende Chassisaufbau ist durch die konsequente Modulbauweise sehr servicefreundlich, und für die Sicherheit ist auch gesorgt: Der Endverstärkerteil ist dreifach elektronisch geschützt.

Bleiben wir gleich beim Verstärkerteil. Dieser zeichnet sich zunächst einmal durch große Leistungsreserven aus, was sich unter anderem an der erfreulich hohen Wattzahl zeigt, die auch noch an einem Lastwiderstand von 8 Ohm mobilisiert wird. Bei der vom Hersteller propagierten Ausgangsleistung (2 × 70 Watt an 4 Ohm) sind Klirrgrad und Intermodulation schon unter die 0,1-Prozent-Grenze gesunken, so daß auch bei sehr hohen Schallpegeln absolut keine Verzerrungen wahrzunehmen sind. Nicht minder positiv zu bewerten sind der sehr breite Übertragungsbereich und die ausgezeichnete Linearität der Frequenzübertragungskurve zwischen 20 Hz und 20 kHz.

Die auf jeweils 2 × 70 Watt Ausgangsleistung bezogenen Empfindlichkeiten und Fremdspannungsabstände sind zumindest als sehr gut zu bezeichnen. Es können also auch Plattenspieler mit sehr hochwertigen magnetischen Abtastern oder hochpegelige Quellen, die eventuell nur 200 bis 300 mV Signalspannung liefern, ohne die Gefahr einer „Pegelnot" am HR-5000 betrieben werden. Daß die Wiedergabe auch weitestgehend störgeräuschfrei ist, geht aus den Werten für die Fremdspannungsabstände hervor, die sich auch zu geringen Leistungen hin nicht merklich verschlechtern. Das Rumpelfilter ist sehr gut und das Rauschfilter sogar hervorragend ausgelegt.

Der mit FET im Eingang arbeitende UKW-Empfangsteil weist gute bis sehr gute Empfindlichkeit auf – getreu dem Grundsatz, daß extreme Empfindlichkeit allein noch nicht alles ist. So ist auch die auf unsere Verhältnisse gut zugeschnittene Trennschärfe keinesfalls zu kurz gekommen. Gleiches läßt sich vom Verlauf der Rauschabstandskurve sagen: Bei etwa 0,5 mV Antennenspannung (und die liefert jeder stärker ankommende Sender) wird schon ein Fremdspannungsabstand (Stereo) von 60 dB erreicht. Mittelstarke Sender kommen schon mit relativ wenig Rauschen. Ein erfreulich geringer Klirrgrad und eine saubere Kanaltrennung sorgen für unverzerrte und (bei Stereo) gute räumliche Wiedergabe.

Zu loben ist die Breite des Übertragungsbereiches; auch sehr tiefe Frequenzen werden – sofern vom Sender ausgestrahlt – ohne jeden Verlust an Substanz wiedergegeben. Die Höhenwiedergabe ist ebenfalls gut. Sprache wirkt mitunter ein wenig scharf, was auf die Zunahme des Klirrgrads und der Intermodulation zu ganz hohen Frequenzen hin zurückzuführen sein mag. Diese wiederum hängt teilweise zusammen mit der – im Vergleich zu den übrigen Daten – etwas schwachen Pilotton-Dämpfung. Auf die insgesamt sehr gute bis ausgezeichnete Gesamtübertragungsqualität des HR-5000 hat dieser eine Punkt indessen keinen sonderlichen Einfluß. Bei den für sich sprechenden Daten braucht über das mit sehr guten Boxen erzielbare Klangbild keine längere Abhandlung mehr geschrieben zu werden. Erfreuliches Fazit: Deutschland hat weiteren Hi-Fi-Boden gutgemacht.

Joachim Stiehr

Wichtige Daten auf einen Blick

UKW-Empfangsteil

Eingangsempfindlichkeit	
Mono	1,2 µV
Stereo	34 µV
Trennschärfe (±300 kHz)	69 dB
Übertragungsbereich 17 Hz . . . 15 kHz	±2 dB
Zf-Unterdrückung	90 dB
Pilotton-Dämpfung	54 dB
Gleichwellenselektion	1,0 dB
Klirrgrad (Stereo, 1 kHz)	0,3 %
Fremdspannungsabstand (Stereo)	62 dB
Kanaltrennung (1 kHz)	40 dB

Verstärkerteil

Sinusleistung (DIN)	
	2 × 78 W an 4 Ohm
	2 × 60 W an 8 Ohm
Klirrgrad (2 × 70 W)	<0,1 %
Intermodulation (2 × 70 W)	<0,1 %
Übertragungsbereich (–3 dB)	5 Hz . . . 65 kHz
Frequenzgang 20 Hz . . . 20 kHz	±0,5 dB
Empfindlichkeiten (für 2 × 70 W)	
Eingänge Phono magn.	1,7 mV
Hochpegeleingänge	190 mV
Fremdspannungsabstände (bei 2 × 70 W)	
Eingänge Phono magn.	64 dB
Hochpegeleingänge	85 dB
Tiefenregler (bei 50 Hz)	±16 dB
Präsenzregler (bei 2 kHz)	±9 dB
Höhenregler (bei 15 kHz)	±12 dB
Rumpelfilter (–3 dB/65 Hz)	12 dB/Okt.
Rauschfilter (–3 dB/8 kHz)	18 dB/Okt.

Allgemeines

Ausgänge für 3 × Boxen (teilweise schaltbar), TB-Aufnahme, 2 × Kopfhörer	
Maße (B × H × T)	58 cm × 15 cm × 32 cm
Gewicht	12 kg

ERFÜLLT HOCHGESPANNT(E) ERWARTUNGEN:

der elektrostatische Kopfhörer ET 1000 von Beyer Dynamic

Wenn man das Wort „konventionell" mit „altmodisch" interpretieren würde, wäre dies für den hier vorgestellten Kopfhörer bestimmt fehl am Platz. Sagt man aber „bewährt", so liegt man bestimmt richtiger. Der ET 1000 ist jedenfalls ein konventionell elektrostatischer Kopfhörer – im Gegensatz zu elektrostatischen Kopfhörern mit Elektret-Membran – und auch der erste elektrostatische aus deutscher Fertigung.

Neben den üblichen dynamischen Kopfhörern fristeten die elektrostatischen Kopfhörer schon immer ein Schattendasein. Dies jedoch nicht wegen mangelnder Qualität, eher im Gegenteil, sondern wegen ihres Preises, der häufig ein Mehrfaches von „normalen" Kopfhörern beträgt.

Außerdem ist da noch eine „Unbequemlichkeit", die die Verwendung solcher Kopfhörer kompliziert.

Ohne Anschlußgerät geht es nicht

Im Gegensatz zu dynamischen Kopfhörern, die nach dem magnetodynamischen Prinzip arbeiten (siehe auch KlangBild 3/1978, Seite 3), arbeiten Elektrostaten nach dem elektrostatischen Prinzip: Zwei leitende Flächen ziehen sich – entsprechend ihrer Ladung, d. h. ihres elektrischen Feldes – an oder stoßen sich ab. Elektrostatische Wandler nutzen dieses Prinzip aus:

Eine relativ hohe Tonsignalspannung bewegt die Membran.

Leider geht das so einfach auch wieder nicht; aus physikalischen Gründen müssen die Membran und ihr Gegenpol eine Grundspannung, eine Vorspannung, aufweisen. Ansonsten würde der Wandler schlimm verzerren und die angelieferte Tonfrequenz verdoppeln. Diese Vorspannung muß relativ hoch sein – in der Größenordnung der Netzspannung. Woher aber nehmen und nicht stehlen? Man liefert also mit dem elektrostatischen Kopfhörer ein Netzgerät mit, das aus der Netzspannung die hohe Gleichspannung macht.

So ein Netzgerät stört zu Hause kaum, macht aber den portablen Betrieb unterwegs unmöglich. Der Stromverbrauch ist äußerst minimal; dauernd angeschlossen, ist der fließende Strom fast unmeßbar gering.

Der elektrostatische Kopfhörer ET 1000 von Beyer war der erste Hi-Fi-Kopfhörer dieser Art aus deutscher Produktion.

Bitte lesen Sie auf Seite 24 weiter

Onkyo. Mittler zwischen Ohr und Wirklichkeit.

Denn Onkyo weiß, wie man HiFi-Technik zum Klingen bringt.

Wir haben das perfekte Onkyo-Konzept perfektioniert:

Mit dem Onkyo T-909 Quarz-Synthesizer-Digital-Tuner.

Der Onkyo-Tuner T-909 vollendet das perfekte Onkyo-Verstärker-Konzept. Er ist der fünfte Edelbaustein einer Anlage, deren jedes einzelne Gerät für höchste Ansprüche entwickelt und auf die der T-909 bis ins kleinste Detail abgestimmt wurde. Extrem hohe Empfangsqualität, optimale Abstimmung und minimaler Klirrfaktor durch Quarz-Synthesizer sind bei diesem Gerät ebenso selbstverständlich wie der Bedienungs-Komfort durch programmierbare Stationstasten. Mit diesem Tuner hat Onkyo der klassischen Bausteinphilosophie der getrennt aufgebauten Verstärkerzüge die Krone aufaufgesetzt.

Empfindlichkeit 1,3 µV DIN. Frequenzgang 30–16 000 Hz, + 0,5 dB –2 dB. Stereo-Kanaltrennung 45 dB. Selektivität 75 dB (± 300 kHz). Signalstörabstand 80 dB. Abstimmung in 50 kHz-Raster. 7 programmierbare Stationstasten.

Onkyo P-303 HiFi-Vorverstärker
Onkyo P-303 HiFi-Vorverstärker. Klirrfaktor 0,006 %. Frequenzgang Tuner/Tape 3,5 Hz–200 kHz. Signalstörabstand 100 dB. MC-Übertrager eingebaut.

Onkyo E-30 Equalizer
Onkyo E-30 Equalizer. 9 (11) wählbare Regelfrequenzen in Oktavabstand mit 10 1/2-dB- oder 1-dB-Schritten wahlweise schaltbar. Gesamtklirrfaktor 0,01 %. IM-Verzerrung 0,01 %. Störabstand 100 dB.

Onkyo U-30 Kontroll- und Schalteinheit
Onkyo U-30 Kontroll- und Schalteinheit. 2 Aussteuerungsinstrumente wahlweise schaltbar auf Vorverstärker oder Lautsprecher-Ausgang. Ausgänge: Endverstärker 1, 2, Tonband 1, 2, Lautsprecher 1, 2, Kopfhörer. Eingänge: Phono 1, 2, 3, Tuner (Aux.) 1, 2, 3, Tape 1, 2. Frequenzbereich: 20 Hz–20 kHz (+1 dB).

Onkyo M-505 HiFi-Endstufe
Onkyo M-505 HiFi-Endstufe. Sinusleistung 2 x 185 W (DIN). Klirrfaktor 1–100 W = 0,01 %. Frequenzumfang 0 Hz–150 kHz. Signalstörabstand 110 dB. Dämpfungsfaktor (8 Ohm) 100.

Was Sie hier gelesen haben, sollten Sie auch hören: Bei Ihrem Onkyo-Anlagen-Berater!

Onkyo-Vollgarantie: Elektronik 2 Jahre
(Wichtig: Nur gültig mit deutscher Onkyo-Garantiekarte!)

Mitglied des DHFI

Vertrieb für Österreich:
Onkyo
Handelsgesellschaft mbH
Griesgasse 4/II
A-5020 Salzburg
Telefon: 4 34 62 Telex: 6-3 539

Vertrieb für die Schweiz:
OWI Stereo-Electronic AG
Langenhag 9
CH-9424 Rheineck/SG
Telefon: 71-44 40 40
Telex: 71 877

ONKYO®
Artistry in Sound

Onkyo-HiFi-Service KB 6
Industriestraße 18, 8034 Germering bei München.
Bitte schicken Sie mir kostenlos und unverbindlich
- ☐ Informationen über den neuen Onkyo T-909
- ☐ Informationen über das gesamte Onkyo-Verstärker-Konzept
- ☐ Informationen über das Onkyo-HiFi-Gesamt-Programm
- ☐ die Anschrift meines nächsten Onkyo-Repräsentanten

Die technischen Daten gelten immer für Kopfhörer plus Anschlußgerät

Noch ein weiteres macht den direkten Betrieb des Kopfhörers am Verstärkerausgang unmöglich: Der elektrostatische Kopfhörer benötigt eine hohe Tonfrequenzspannung; mit den üblicherweise zur Verfügung stehenden paar Volt ist es da nicht getan. Will man nun nicht gleich auf einen speziellen Verstärker zurückgreifen (ein entsprechend konstruierter Röhrenverstärker wäre hierfür ideal), muß man die angebotene Spannung hochtransformieren. Wenn man schon ein (Netz-)Anschlußgerät braucht, so ist es naheliegend, in dieses auch gleich die zum Hochtransformieren erforderlichen Übertrager (Transformatoren) einzubauen.

Im Versorgungsgerät N 1000 wird eine Gleichspannung von 180 V erzeugt und die Tonspannung auf das 25fache hochtransformiert.

So gilt auch die Empfindlichkeitsangabe (beim ET 1000 sind es 2 Volt für 100 dB Schalldruck) für *Kopfhörer plus Anschlußgerät*, das aus den angebotenen 2 V Tonspannung dann 50 V macht.

Das Anschlußgerät N 1000 hat jedoch noch eine weitere Funktion: Es muß den Kopfhörer vor Überlastung schützen. Wird nämlich das Eingangssignal zu hoch, wird auch die Auslenkung der Membran zu groß. Dann kann es durch die hohen anliegenden Spannungen zu Entladungen kommen, die sich nicht nur in Knistern und Knacken äußern, sondern auch die Membran zerstören können.

Bei einer Eingangsspannung von über 12 V, das entspricht einer Verstärkerleistung von über 35 W an 4 Ohm, wird das Tonsignal begrenzt: Die Eingangsleistung ist dann nicht mehr mit der abgegebenen Schalleistung proportional.

Nur an der Lautsprecherbuchse zu betreiben

Aus den angegebenen Daten ist zu ersehen, daß sich elektrostatische Kopfhörer nicht an den üblichen Kopfhörerbuchsen des Verstärkers betreiben lassen. Die dort zur Verfügung stehende Spannung ist nämlich meist zu gering, vor allem stört der fast immer vorhandene Vorwiderstand. So muß der Kopfhörer, d. h. das Anschlußgerät, an den Lautsprecherbuchsen des

Bitte lesen Sie auf Seite 29 weiter

Der Entwickler, Dipl.-Ing. Klaus J. Wischgoll, meint:

„Wenn Sie mich fragen, warum Beyer Dynamic jetzt erst einen elektrostatischen Kopfhörer fertigt – übrigens waren wir der erste deutsche Hersteller, der diesen Weg beschritt –, so war dies nur eine logische Konsequenz. Zwar ist Beyer Dynamic der älteste deutsche Kopfhörer-Hersteller (der immer noch gefertigte DT 48 entstand bereits 1937), doch lag der Schwerpunkt dieses Programmes mehr auf dem professionellen Sektor. Erst in den letzten Jahren haben wir ein mehr konsumorientiertes Kopfhörerprogramm aufgebaut; der in vielen Ländern Europas in Tests als Spitzenreiter hervorgegangene DT 440 sei da als Beispiel genannt.

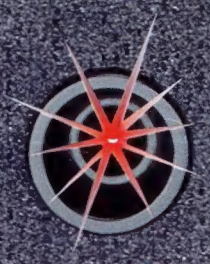
Dieses Hi-Fi-Kopfhörerprogramm wollten wir nach oben abrunden, und wir glauben, daß uns dies mit dem ET 1000 gut gelungen ist. Für dieses Ziel kam nur das elektrostatische Prinzip in Frage, wenn es auch den größten Aufwand erforderte. Bei der Entwicklung orientierten wir uns an den auf dem Weltmarkt angebotenen Spitzenhörern; um diesen Qualitätsstandard zu erreichen oder gar zu übertreffen, schied für uns auch eine Elektret-Ausführung aus, die

manche für zeitgemäßer halten. Warum? Nun, gute Elektretfolien haben akustisch nicht die gleichen *guten Eigenschaften* wie die von uns für die Membran verwendete Folie, die wieder schlechtere Elektreteigenschaften hat. Um bestes Einschwingverhalten zu erzielen, arbeiten wir mit einer 2,5 µm starken Folie, eine gleichstarke Elektretfolie wäre da mechanisch völlig unstabil. Und welche Vorteile hätte der Elektrethörer noch? Daß man keinen *Netzanschluß* braucht? Den „schwarzen Kasten", der die Tonspannung hochtransformiert, braucht man trotzdem; stört dann wohl das Stück Netzkabel?

Manche verweisen auf den Punkt *Sicherheit*. Auch hier liegt ein Irrtum vor. Wenn irgend etwas gefährlich sein könnte, so ist es die hochtransformierte Nf-Spannung, und die hat man beim Elektrethörer wie auch beim klassischen Elektrostaten. Einen Vorteil allerdings bietet der Elektrethörer: Er braucht nicht wie unser ET 1000 zum elektrischen Sicherheitstest eingereicht zu werden. Doch inzwischen haben uns der Schweizer SEV, DEMKO, und wie die ganzen Institutionen heißen, bestätigt, daß wirklich nichts passieren kann.

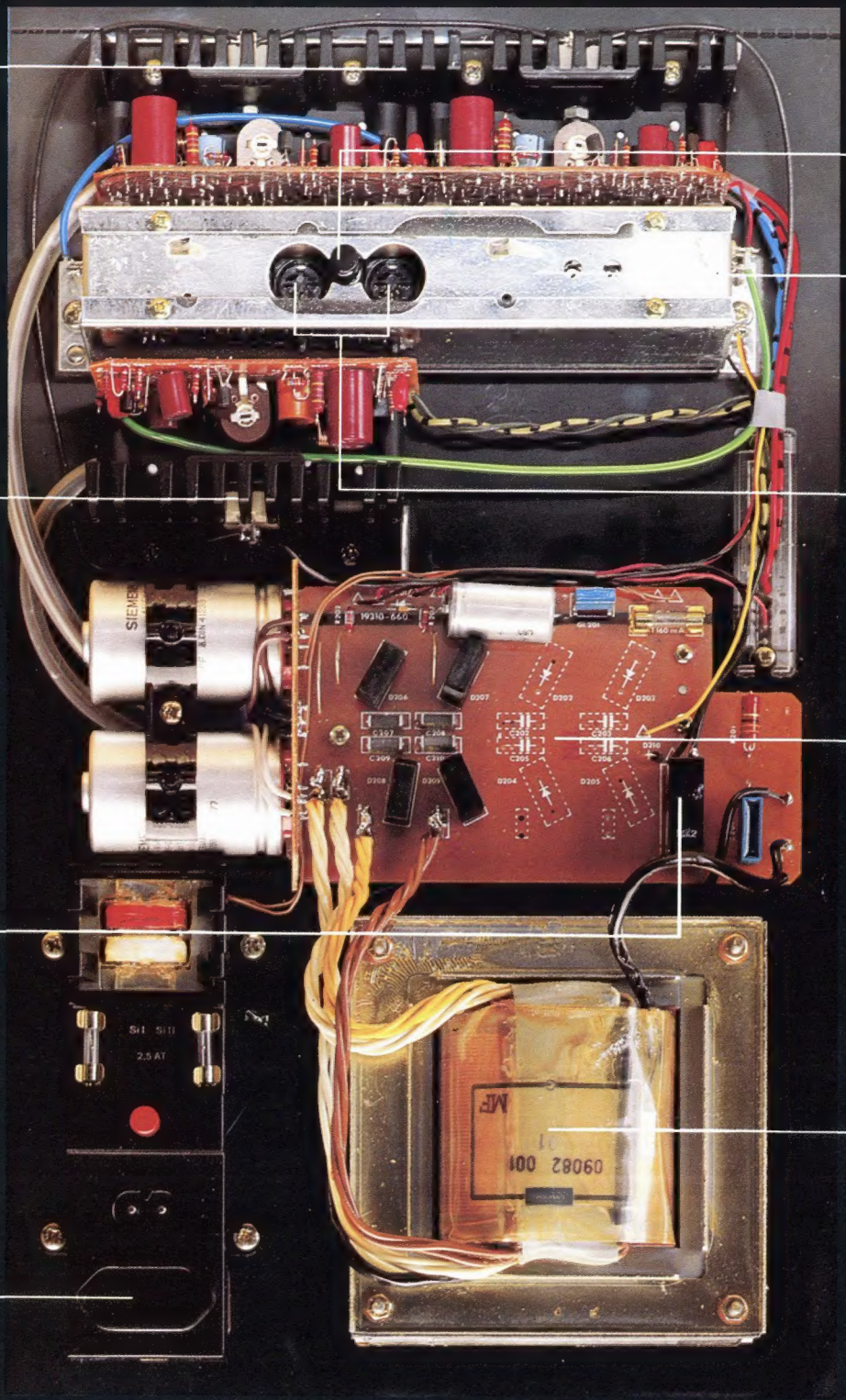
Wir hätten den ET 1000 vielleicht ein paar Gramm leichter machen können, gut 50 g zusätzlich haben wir unseren Designern zugestanden, die dem Hörer mit seinen schalldurchlässigen Sinterbronze-Abdeckungen sein unverwechselbares Aussehen verliehen haben."

Aktivität.



GRUNDIG hifi DIN 45500

Kraft, die aus



3 in der Nennleistung unterschiedliche Endverstärker. Druckgußkühlkörper: günstiges Wärmeabfuhrverhalten, Regalbetrieb möglich.

Kanalwahlschalter schaltet Stereo-Signal auf linke oder rechte Box.

Elektronischer Einschalt-Verstärker. Weichen-Baustein für Bass, Mitten, Höhen. Spezialfilter ohne periodische Eigenschwingvorgänge.

2 Buchsen zum Anschluß an Steuergerät. Buchse 2 steuert zweite Aktiv-Box.

Netzteilplatine

Netzspannungsrelais schaltet über elektronischen Einschaltverstärker die Box betriebsbereit.

Hochleistungs-Netztrafo in besonders streuarmer Ausführung mit speziellen Blechschnitten (auf Schwingmetall).

Netzanschluß für zweite Aktiv-Box.

der Box kommt.

Charakteristik einer Neuheit: Aktive elektronische Frequenzweichen – Mehrkanal-Verstärker – Direkt gekoppelte Lautsprecher-Systeme.

Es lebe der Unterschied . . .
Die neuen Grundig Aktiv-Boxen leben vom Unterschied. Von dem, was sie von herkömmlichen Lautsprechern unterscheidet.
Von dem, was jeder, der von HiFi etwas versteht, eigentlich träumen muß, wenn er an Non-Plus-Ultra-Wiedergabe denkt.
Die neuen Grundig Aktiv-Boxen bringen diesen Unterschied.

1. Jeder Lautsprecher wird von „seinem" eigenen Verstärker angesteuert.
2. Den Verstärkern sind elektronische Frequenzweichen vorgeschaltet, die das Frequenz-Spektrum verlustfrei aufteilen.
3. Die Schaltungstechnik ermöglicht optimale Dämpfungseigenschaften und sauberes Ein-/Ausschwingverhalten der Einzellautsprecher.

. . . für eine neue Qualität des Hörens.

1. Durch die Kopplung von Lautsprecher und Verstärker wird ein deutlich besserer Wirkungsgrad erreicht. Die Verstärkerleistung steht voll, also ohne Verluste durch Kabel und passive Weiche, dem Lautsprecher-Chassis zur Verfügung.
   Ergebnis: Wesentlich bessere Dynamik. Unkontrollierte Eigenschwingungen (Resonanzen) des Chassis werden weitgehend bedämpft, Impuls-Verzerrungen auf ein unhörbares Maß reduziert.
2. Den Einzellautsprechern werden nur solche Frequenzen zugeleitet, die sie exakt verarbeiten können.
   Ergebnis: Extrem unterschiedliche Frequenzen, wie z. B. von Trompete und Kontrabaß, beeinflussen sich nicht mehr. Intermodulations-Verzerrungen bleiben nahezu ausgeschaltet.
3. Bessere Dämpfung und exakteres Ein-/Ausschwingverhalten der Einzellautsprecher führen zu hörbar präziser Wiedergabe-Qualität.

Und noch 4 „Aktiv-Extras":

1. Grundig Aktiv-Boxen sind direkt anschließbar an HiFi-Steuergeräte bzw. Vorverstärker mit 1-V-Ausgang oder an jeden HiFi-Verstärker oder Receiver über Anpassungsadapter.
2. Die Aktiv-Boxen werden vom Steuergerät aus automatisch über das NF-Signal eingeschaltet. Erhalten die Boxen einige Zeit (≥ 3 Min.) kein NF-Signal, so werden sie automatisch ausgeschaltet. Die Regelung der Boxen erfolgt ebenfalls vom Steuergerät aus.
3. Mehrere Aktiv-Boxen können zusammengeschaltet werden und bringen eine enorme Leistungserweiterung.
4. Grundig Aktiv-Boxen haben ein „doppeltes Design". Profi-Look ohne Schallwand, Wohn-Look mit Schallwand.

Technische Daten der Grundig Aktiv-Box 30
Professional
HiFi nach DIN 45500

Neuentwickelte 3-Kanal-Verstärker-Box für endstufenlose Geräte. Universell einsetzbar. Endstufen mit einer Gesamt-Musik-/Nennleistung von 100/80 Watt (für Bässe 50/40 Watt, Mitten 25/20 Watt und Höhen 25/20 Watt). Übertragungsbereich: 30 ... 26000 Hz. Volumen ca. 23 l. Klirrfaktor der Verstärker max. 0,2% (typ. 0,05%) im Bereich 20. . .20000 Hz, bei Nennleistung und gleichzeitiger Aussteuerung aller Kanäle. Fremdspannungsabstand ≥ 70 dB/95 dB bei 50 mW/Nennleistung. Lautsprecher-Bestückung: Tiefton, Kalotten-Mittelton, Kalotten-Hochton. Betriebsanzeige durch LED. Für 220-V-Netzbetrieb. Maße ca. 30 x 48 x 33 cm.
Lieferbar Juni 1978.

Weitere Modelle des Grundig Aktiv-Boxen Programms sind:

1. die etwas kleinere HiFi-Aktiv-Box 20, 100/80 Watt Gesamt-Musik-/Nennleistung, lieferbar Juli 1978.
2. die HiFi-Aktiv-Box 40, 150/120 Watt, lieferbar September 1978.
3. die HiFi-Aktiv-Box 50, 150/120 Watt, lieferbar Oktober 1978.

Grundig Aktiv-Boxen sind schwer vergleichbar. Trotzdem fordern wir Sie dazu auf, besonders zu dem Vergleich mit anderen Aktiv-Boxen.